BIBLIOTECA NAZ.
Vittorio Emanuele III
XXIII
E
34
NAPOLI

Digitized by Google

PHILOSOPHIA

LIBERA SEU ECLECTICA

RATIONALIS, ET MECHANICA SENSUUM

Ad Studioſæ Juventutis inſtitutionem accommodata, ac per lectiones digeſta,

AUCTORE

D. IGNAT. MONTEIRO.

TOMUS VI.

GEOGRAPHIA IN TRES PARTES DIVISA,

ASTRONOMICAM, HISTORICAM, NATURALEM, PHYSICAM,

EXPONITUR

Terræ figura, primitiva formatio, viciſſitudo, præſens ſtatus, multiplicia ejus Corpora, Metalla, foſſilia &c. expenduntur: Hydrometria, maria, fontes examinantur.

Editio ſecunda Veneta ab Auctore ipſo correcta, aucta, & illuſtrata.

BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE III NAPOLI

B. R. NEAPOLIS

VENETIIS MDCCLXXV.

TYPIS ANTONII ZATTA

SUPERIORUM PERMISSU, AC PRIVILEGIIS.

PRÆFATIO
AD
GEOGRAPHIAM.

Geographiam Phyſicam aggreſſus, atque integro hoc Philoſophiæ noſtræ volumine, quantum Phyſici argumenti fines patiuntur, tyroni philoſopho daturus, fieri non poterat, quin mente ſæpius volverem, & mecum ipſe cogitarem quantum in amæniſſima æque, atque utiliſſima hac humanarum diſciplinarum parte Luſitani olim valerent: quæ inde in patriam nomen gloria, qui divitiarum fructus, atque imperii amplitudo in gentem noſtram derivarentur: quæ tandem a felicibus eorum auſis, atque induſtria Artibus ipſis acceſſio, & humanæ ſocietati, omnibuſque Europæ nationibus utilitas proveniret. Nullus ſane eſt litterarum adeo rudis, & antiquorum temporum incurioſus, qui rem non agnoſcat, atque vel invitus fateatur: ſatis ſcilicet ſuperque eſt publica noſtrarum rerum monumenta, celeberrimas Luſitanorum hiſtorias multiplici Europæ idiomate editas, aut translatas vel leviter attingere (*a*); imo quotquot ſunt, Geographicas terraquei globi chartas adſpicere, ut in oculos paſſim, atque mentem illuſtria Luſitanorum Principum tentamina, heroum facinora, & uberrimi eorum diligentiæ fructus incurrant. Ex quo primum in Africa pedem fixerunt Luſitani, (*) Maura gente ab Europæ jam finibus eorum armis depulſa, nihil ab iis in-

(a) *Videri poſſunt* Faria e Souſa, Barros, Couto, Laffiteau *Hiſtoire des conquetes: Hiſtoire univerſelle & alii paſſim.*

(*) *Prima Luſitanorum in Africam expeditio incidit in ann. 1415. quo ſub Joan. I. Ceutam expugnarunt.* Monarch. Portug. Epitome *de Faria &c.*

intermiſſum fuit, quo vel ignotæ antea regiones, maria, & climata innoteſcerent, vel Luſitani imperii fines longius in dies removerentur. In id unum per duo & amplius ſæcula totius Luſitanæ gentis converſa erant ſtudia; id unum erat commune omnium votum, in id tandem ſeſe concordi mente, unanimique ſenſu invicem excitabant. Nemini, credo, ignotum eſt, quid in illis rerum primordiis ad maximum ſuæ gentis decus præſtiterit clarus ille *Henricus* Regii ſanguinis Princeps, qui prima Luſitanæ gloriæ, & futuri tranſmarini imperii fundamenta poſuit, & cui potiſſimum quidquid gloriæ in Africa, Aſia, & America terra marique a Luſitanis partum eſt, jure debemus referre. A civilibus rebus, & regalis curiæ tumultu genio alienus, & ſponte ſemotus, nullique alii animum, & opes niſi Sphæræ, Geographiæ, Nauticæ colendis, novarumque regionum, & marium detectioni addicens, proprium palatium comune omnium per id temporis in hiſce diſciplinis eruditorum voluit eſſe domicilium & in litterarum academiam convertit. Illinc enim vero prodiere famoſi illi Luſitani naucleri prædictarum artium peritiſſimi, qui magnis, felicibuſque auſis, non errore aliquo, aut tempeſtate delati, ut fieri plerumque ſolet, ſed tentando, explorando, remque conſilio, virtute & induſtria promovendo primi adſpexerunt, & Luſitani juris fecere Maderam, Flandricas, Inſulas de Cabo verde, Principis, S. Thomæ, omnemque totius Africæ occiduam oram, iiſque & plurimis aliis Geographiam & Nauticam ditarunt. Neque vero *Henrico* vita functo, Luſitani Geographi, atque Naucleri animum deſponderunt; capti jam ab eorum laboribus, & peritia fructus, uberrimi ex ignotarum antea gentium commercio proventus rem audacter inceptam, & feliciter promotam intermitti deinceps non permittebant: ut nihil dicam de nominis celebritate & exiſtimatione, quibus eorum plurimi voluntarii naucleri, duces, & milites eo maxime tempore ducebantur: cum non de plebejo tantum ordine, ſed de equeſtri etiam, atque e regni primoribus quamplurimi artes illas & ſcientias colerent, eſſetque Luſitanæ nobilitatis ſtudium, ea ætate prævalens, *ad Indiam ſolvere: novum quærere mundum.* Alia etiam ex parte animos addebant, & opes libera-

raliter erogabant Luſitani illi reges Joannes II. & III. atque Emmanuel, quorum nomina grata ſemper animi recordatione Luſitani merito efferunt. Quid in Luſitanam gentem nominis & imperii, in Geographiam, & Nauticam incrementi ex tanta animorum contentione, atque laboribus acceſſerit, luculentiſſimi teſtes eſſe poſſunt pyxis nautica ad eam fere, quam modo habet, perfectionem adducta, Aſtrolabium, aliaque inſtrumenta, & tabulæ nauticæ ad longitudinem, latitudinem, rhumbos, confectumque iter dignoſcendum neceſſaria, navigandi Ars, & præcepta ad optimam formam redacta (*a*), novuſque tandem orbis, & alia veluti veteris mundi facies hominibus ignota. Et vero chartam Geographicam inſpiciens, a Gaditano freto occidua Africæ littora uſque ad famoſum illud *Bonæ Spei* promontorium, inde vero ad orientem verſus littora ſemper legens uſque ad extremos Japones, Sinas, Molucos oculis percurre, & innumeras obiter inſulas, ſinus, promontoria, maria notando animadverte: tum vero ab eodem Gaditano freto verſus occidentem pergens, Braſiliam, Patagoniam, Terra *del Fuego*, fretum Magallanicum, mare Pacificum ad eaſdem iterum Molucas rediens perpende: quænam enimvero rerum, & terraquei orbis facies ad Luſitanorum uſque navigationes ignota! Candide fateri opus eſt, veterem Geographiam ante illa tempora notam ſi cum præſenti rerum ſtatu comparetur, minimam noſtri globi partem comprehendere. Dum novam illam Geographiæ faciem conſideramus, fieri non poteſt, quin miremur immenſam Luſitani Imperii per id temporis amplitudinem ab oſtio fluminis de la *Plata* ad extremos uſque Molucos producti, uberrimum virtutis, induſtriæ, Geographiæ & Navigationis laborum præmium, aureis illis noſtri *Camoens* carminibus elegantiſſime expreſſum (*b*). Longius tamen Luſitanæ gen-

(a) *Plures enim libros Nauticæ ab iis jam temporibus ſcripſerunt Luſitani Naucleri, quorum pars typis mandata utiliter legitur, pars vero numquam edita, aut injuria temporum periit, aut in archivis latet.*

(b) *Vos Soberano Rey, cujo alto Imperio*

 O Sol

gentis ardor, labor, & virtus rem Geographicam, atque Nauticam terra marique verſus omnes Mundi cardines promoverunt. Non illi modo Atlanticum, Indicum, Sinnicum, & Japonicum mare, dimidiamque illam globi partem a nobis ad Molucas uſque interpoſitam, detexerunt; ſed primus etiam mortalium fuit *Ferdinandus de Magalhaens*, nobilis Luſitanus, qui rem tum temporis prodigio ſimilem, & prorſus temerariam aggreſſus totum globum circum navigaret, & Pacificum mare transfretaret: ita ſane factum, ut quidquid ad orientem, & occidentem jacet, illorum hominum induſtria, & conſtantia detegeret. Ampliſſimi tamen ſupererant terraquei globi verſus utrumque polum tractus omnino ignoti: exigua ſane illinc Luſitanis hominibus lucri, & opum ſpes affulgebant; quo tamen illos auri ſplendor, & fames non incitavit, virtus, & gloriæ amor adduxit: novimus enim quouſque tandem verſus polum Antarcticum proceſſerit clarus ille D. *Triſtaõ da Cunha*, nobiliſſimæ familiæ decus, & plures alii nauclerі, claſſiumque præfecti devenerint, dum procelloſum *Bonæ Spei* caput longius devitare ſtudebant (*a*). Vix credam longius verſus auſtrum ad hæc uſque tempora proceſſiſſe nautas, me licet non lateat, ad 62. & amplius gradus auſtrales D. *Anſon, Ulloa, Pizzarro*, & alios aſcendiſſe (*b*). Quid interim verſus po-

O Sol logo em naſcendo ve primeiro,
Ve-o tambem no meio do hemisferio,
E quando deſce, o deixa derradeiro.
Camoens *Luſiadas*. Canto 1. oitava 8.
Mas em tanto que cegos, e ſedentos
Do proprio ſangue andais, o gente inſana,
Naõ faltarãm chriſtaõs atrevimentos
Neſta piquena caſa Luſitana:
De Africa tem maritimos aſſentos,
He na Aſia mais que todas ſoberana,
Na quarta parte nova os campos ara,
E ſe mais mundo ouvera, lá chegara. Idem Can. 7.

(a) *Faria e Souſa, Laffiteau Hiſtoire des conquetes.*
(b) *Relacion del viagen al Verù de Ulloa to. 2. Viaggio intorno al Mondo del Lord Anſon nel 1740.*

polum arcticum Luſitani audacia præſtiterit, nos tandem D. *Buache*, Pariſienſis Academicus, & doctus Geographus edocuit; eo enim referente unus jam fuit noſter *Melgueiro*, navis gubernator, & præfectus, mortalium omnium primus, & unicus, qui navem a Japonia per ipſum polum arcticum, mare Glaciale, & Islandicum ad Durii oſtia, & *Porto* Luſitaniæ Civitatem anno 1660. adduxerit (*a*): rem diceres toties cum ante, tum poſt ipſius Melgueiro tempora incaſſum ſemper tentatam, Luſitano homini fortuna, & virtute datam, ut quæ gens iter ab Europa uſque ad Japoniam omnium prima ex parte auſtrali invenerat, ab Japonia etiam ad Europam per polum arcticum maritimam viam detegeret: iidemque homines integrum veterem continentem circuirent. Americam etiam Septemtrionalem, ultimoſque illius fines a peritiſſimis illis ejus ætatis Luſitanis non fuiſſe prætermiſſa, illacque etiam aut novas terras, aut facilem ad Indiam orientalem tranſitum quæſiiſſe, non diffitebitur, qui noſtras eorum temporum hiſtorias evolvat. Ejuſce rei quærendæ cauſa genio partim ducti, partim etiam regiis conſiliis impulſi vela illuc ſolverunt duo illi germani fratres de *Corte-Real* nuncupati, antiqua ſanguinis nobilitate inſignes: quorum tamen tentaminis eventum reditus diutiſſime & incaſſum ſemper expectatus infeliciſſimum fuiſſe monſtravit (*b*). Neminem prætereа latet, Luſitanos vel omnium primos extitiſſe, vel una cum primis celebrem inſulam de *Terra Nova*, atque longiſſimam arenoſam innoxiamque *Syrtem*, *gran banco do bacalhao* nuncupatam detexiſſe, annuamque illic piſcationem exercuiſſe, quod an. 1588. ab Anglis hoſtili manu expulſi antiquum loci dominium, aut libertatem intermiſerunt (*c*). Non ii ſunt Luſitani, qui Columbum Genuenſem eſſe inficientur, & civitate donent, ut Angli aliqui An-

(a) *Memoires de l' Acad. ann. 1753. 1754. Hiſtoire des memes années.*

(b) *Oſorius de Rebus Emmanuelis, Laffiteau &c.*

(c) *Auctores cit. Genoveſi Annotazione 19. al capo 5. della iſtoria del Commercio d' Inghilterra del Cary.*

Anglicum fuiſſe contendunt (*a*): ſua per nos conſtet Genuenſi homini gloria: in hiſtoricam tamen veritatem committerem, niſi antiquam, & conſtantem apud nos traditionem & hiſtoriæ noſtræ fidem referrem (*b*), qua ſcilicet ratum Luſitanis eſt (ut fuſius in loco dicam) Americam omnium mortalium primum detexiſſe Luſitanum quemdam nauclerum, inſulæ *Madeira* incolam, qui ad Canarias de more ſolvens, tempeſtate abreptus, in Americam delatus, & inde in patriam tandem laboribus pene confectus rediens, rem omnem morti proximus *Columbo* commercii ſocio, nautæ etiam ipſi & in paucis amico patefecit, novaſque illi terras in charta a ſe notatas indicavit. Americæ idcirco detectio nulli mortalium gloriæ aut commendationis argumentum extitit: fortuito & infelici caſui, lethali tempeſtati illam debemus. Hoc ſane modo Braſiliam, nobilem Americæ partem, poſtea detexit *Cabral*; cum ſub eodem fere Madeiræ, & Canariæ meridiano vela in Indiam orientalem faciens tempeſtate diuturna in occaſum ſemper abreptus in Braſiliam inſcius appulit. Quod integræ claſſi, id uni etiam navi ſub eodem meridiano per idem atlanticum mare naviganti accidiſſe, facilis fuit earumdem cauſſarum effectus. Ex adverſo autem hominem nulla certa ſpe, argumento, aut teſtimonio innixum ſeſe immenſis maribus, incertiſque caſibus committere, ſocios ſibi inveniſſe, qui miſeri nautæ verbis fidem adhiberent, ſeſe fortunæ, incertæ ſorti, extremiſque periculis objicerent, id vero conſilii regiis miniſtris ſuaſiſſe, hæc, inquam probare, iis credere, prudentis hominis non eſt.

Quodſi ad hæc terreſtria etiam Luſitanorum tentamina, atque itinera adjungamus, ſi duos illos de *Paiva*, & *Covilham* orientalium linguarum peritia inſtructos, qui regio mandato ignotum illa tempeſtate principem *Preſte-Joam* vulgo nuncupatum tota

(a) *Cary Storia del Com. d' Inghil. trad. del* Genoveſi.

(b) *Vide Vaſconcellos chronica do Braſil lib. 1. & alios etiam Luſitanos hiſtoriogr.*

ta Africa, & Aſia quæſierunt (*a*), ſi *Goes* ab India ad Ulyſſiponem (*b*), *Andrade* ad Thibet & Sinas, (*c*) *Teixeira* a civitate Parà ad Quittum, (*d*) alioſque a Sofala ad Angolam, Æthiopiam, Monomotapam pedeſtri itinere per ignotas antea, & barbaras regiones appulſos ſuperaddas; facile perſpicies, quantum in Geographicis, Nauticiſque rebus per tria fere ſæcula Luſitani valerent, quonam animorum ardore hæc ſtudia colerent, quantum ab iiſdem incrementi, atque perfectionis hujuſmodi diſciplinæ acceperint, ad qualem tandem nominis, divitiarum, & imperii amplitudinem atque dignitatem illa ſtudia promovendo devenerint. Primi ſcilicet ii fuere, qui *Bonæ Spei* caput ſuperaverint, totam Africam circuirent, immenſum, qua late patet, orientem perluſtraverint, totum globum circumnavigarent, ad antarcticum acceſſerint, maria Atlanticum, Pacificum, Indicum, Glaciale transfretaverint, ſub ipſum polum arcticum ab India in Europam iter invenerint, & *Mundum* tandem *novum*, ſeu *Americam* veteri continenti detexerint (*). Hæc mihi Geographiam ſcribenti in mentem ſæpe obverſabantur, ut plura alia omittam, quæ longam hiſtoriam contexerent: hæc eadem ego in ipſo Geographiæ limine in medium adducenda exiſtimavi, ut majorum exempla, & parta inde gloria, & præmia avitum in juventute ſtudium inſtaurent, aut confirment, illacque ad gloriam contendendum eſſe intelligant, qua illuſtria majorum veſtigia ducunt. *Illuſtria* dixi, cum hu-

(a) *Tellez Hiſt. de Ethiopia.*
(b) *Viagem da India por terra pelo P.* Goes.
(c) *Vida do P. Andrade.*
(d) *Berredo hiſtoria do Maranhaõ.*
(*) *Quod Ægyptius quidam nauclerus* Nechai *ægiptiorum regis juſſu* 25. *abhinc ſæculis a mari rubro ſolvens, totam Africam circuiret, & poſt* 3. *annos per Gaditanum fretum ad Nilum redierit, neque nego, neque affirmo: id ex antiquo* Herodoto *recentiores communiter referunt. Si res ita accidit; illa ſane ex hominum memoria penitus obliterata exciderat, ut paſſim inter omnes convenit.*

Digitized by Google

hujuſcemodi præclaras artes non modo gregarii homines, aut novi, panem, ut fieri apud omnes gentes solet, ſtudio & libris quærentes, ſed quidquid in Luſitania erat illuſtre, & avita nobilitate clarum, Equites, Magnates, Principes hiſce rebus operam darent: Quis enim vero hodie eſt, qui in gloriæ partem non referret, magnum *Albuquerque*, & *Caſtro* a longe etiam ſequi? At eorum primus problematibus quam plurimis geographicis, nauticis, & ſphæricis *Nonnium*, illuſtrem per id temporis Aſtronomum exercebat, quæſtioneſque magiſtro dignas, illi identidem proponebat (*a*): alterum vero in ipſis etiam maritimis atque bellicis expeditionibus militis, Geographi, & naucleri munera agere, hominis ſcripta, & antiqua monumenta demonſtrant (*b*). Quid quod ipſiuſmet rei dignitas, Sphæræ, Geographiæ, Navigationis amænitas, utilitas, plurium gentium erga illas diſciplinas ſtudium, & animorum ardor mentem etiam de omnibus nauſeantem allicere poſſunt. Quæ ego in toto hoc volumine circa Geographiam Aſtronomicam, ſeu Mathematicam, Politicam, ſeu Hiſtoricam, atque Phyſicam proponam, argumenti dignitatem, neceſſitudinem, atque amænitatem evincent. Atque hæc præfari contenti argumentum ipſum aggrediamur.

GEO-

(a) *Albuquerquii vita.*
(b) *Hiſtoire univerſelle des voyages tom. 1.*

GEOGRAPHIA NATURÆ

In Tres Partes diviſa,

ASTRONOMICAM,

SEU

MATHEMATICAM, HISTORICAM, PHYSICAM.

PARS PRIMA ASTRONOMICA.

Vix aliqua inveniri poterit diſciplina, Ars, aut ſcientia, quæ vel majori rerum amænitate animos ad ſui contemplationem alliciat, aut humano generi magis neceſſaria exiſtat, quam *Geographia*. Neque ullus jam eſt, qui id in dubium vertat, niſi ille a libris ſit omnino alienus, atque in litteraria republica peregrinus; cum nihil forſitan hiſce maxime temporibus ſit, quod a majori ſcriptorum numero omnibus fere linguis, multiplicique dicendi genere libris editum, atque demonſtratum exiſtat. Geographiæ igitur & amænitatem, & neceſſitatem, tamquam rem omnibus notiſſimam prætermittentes, pauca ſolummodo claritatis methodique gratia adjungemus. *Geographia*, attenta nominis etymologia, eſt *Terræ deſcriptio*, ſeu *Ars globum Telluris, illiuſque ſuperficiei partes deſcribendi* at-

atque dimetiendi. Circa igitur terræ ſuperficiem, obſervatum in illa corporum ordinem, phænomena, effectus, cauſſas, relationem, ſitum potiſſimum verſatur. Plurima tamen alia comprehendit: interiora ſcilicet terræ corpora, & ſubſtantiam examinat, globi magnitudinem vel abſolutam, vel relativam ad corpora cæleſtia, illiuſque ſitum, veram figuram, & quamplurima phænomena, atque effectus ex Telluris ſitu, figura, & aſtrorum circa illam revolutionibus pendentes perſcrutatur. Integro igitur hoc objecto conſiderato, *Geographia* in tres partes dividi poteſt, & de Tellure triplici ratione agere: in *Mathematicam* ſcilicet, ſeu *Aſtronomicam*, *Phyſicam*, & *Hiſtoricam*. Prima Tellurem conſiderat, quatenus eſt quidam planeta ad planetarum noſtrum ſyſtema ſpectans, ſeu ſphæra aſtrorum revolutionibus circumdata: illiuſque proinde figuram, magnitudinem abſolutam, & relativam, ſitum, quem in ſphæra mundi habet, omnia aſtronomica phænomena, quæ ex Solis, & aliorum ſiderum circa ipſam revolutionibus, ejuſque ſitu, & figura conſequuntur, comprehendit. Multiplices proinde ſphæræ circulos in Tellure conſiderat, eamque in diverſas Zonas, climata, & ſphæræ poſitiones dividit; rurſus terræ ipſius habitatores inter ſe, & cum Solis revolutionibus comparat, ac phænomena, quæ ex hiſce comparationibus naſcuntur, expendit.

Prima hæc eſt, & præcipua Geographiæ pars, cæterarum omnium fundamentum, quam qui ignoret (ignorant autem plurimi, qui in Geographia alias bene eruditi exiſtimantur) in cortice hæret. In hac Geographiæ parte vel comprehenditur, vel omnino ſupponitur tractatus de Sphæra, quem in *Aſtronomia Phyſica* dedimus, eoque lectorem remittimus.

Pars Phyſica in eo tota eſt, ut phyſicam totius globi compoſitionem, geneſim, ordinem, partes, ſeu corpora terreſtria, eorumque naturam, originem, & multa id genus alia conſideret. *Pars Hiſtorica* diviſionem, & recenſionem partium ſuperficiei terreſtris expendit, & in duas iterum partes dividitur; vel enim ſuperficiem globi, & corpora illam componentia eo ſolum ordine ſpectamus, & recenſemus, quem a natura accepere; vel ea tantum conſideramus, quæ ſunt hominum opus, qualia ſunt civitates, regna,

gna, imperia, regnorumque, atque imperiorum fines ab hominum arbitrio, induſtria, & potentia conſtituti. Primum ſpectat ad hiſtoriam naturalem, ſecundum autem dicitur *Geographia Politica*, cui ſere uni operam navat major eorum pars, qui in hiſce ſtudiis aliquid profeciſſe exiſtimantur. Hanc poſtremam non niſi leviſſime attingemus, propterea quod eſt pure hiſtorica, & melius ex Geographicarum chartarum contemplatione, & hiſtoricis Geographiæ libris, quam ex opere philoſophico ediſcenda eſt. Partes igitur *Aſtronomicam*, & *Phyſicam* præcipue aggredimur; prout præſcripti operis fines patiuntur. Poſtquam tamen problemata, phænomena, & diviſiones ad ſuperficiem globi ſpectantes, atque a globi ipſius figura, aſtrorumque motu pendentes, & *Geographiam Aſtronomicam* componentes explicaverimus, antequam partem phyſicam, & peculiaria Telluris corpora aggrediamur, breviſſimam Geographiæ hiſtoricæ ſinopſim trademus. Atque hoc pacto Geographicum tractatum Philoſopho neceſſarium, & nobiliſſimam Phyſicæ partem abſolvemus.

LECTIO I.

De globo Telluris mathematice accepto, illius figura, & magnitudine.

DEFINITIO.

1. TRiplici ſenſu Terra ſpectari poteſt, primo ſcilicet ut elementum, & corpus ſimplex: quo ſenſu ad phyſicam, peculiarem, & intimam ejus naturam, & proprietates attendimus: 2. prout eſt corpus mixtum, notabiliſque in univerſo mundo globus ex plurimis ſubſtantiis compoſitus: poſteriori hoc ſenſu illius ſtructuram internam, & externam, figuram, ſuperficiem, magnitudinem, ſitum & alia ſuperius indicata examinamus. Pauca omnino ſunt, quæ de Tellure primo ſenſu accepta dici a Philoſopho poſſint; cum Telluris, & aliorum elementorum natura nos lateat, ſenſuſque noſtros, & experimenta fugiat. 3. Spectari poteſt terreſtris globus mathematice, quo ſenſu illius figura, proprietates, & phæno-

nomena inde pendentia, magnitudo, & diſtinctio in varias Zonas, & climata conſiderantur.

2. Terra in priori ſenſu accepta inter quatuor vulgaria corporum ſenſibilium elementa *Terra, aqua, aer, ignis* numeratur: itaque ſpectata, atque ab omnibus aliis ſimplicibus, aut compoſitis corporibus diſtincta, eſt quidem corpus, ſeu ſubſtantia ſimplex: a nobis tamen clare & exacte definiri non poteſt: nullibi ſcilicet terra pura ab aliis ſubſtantiis animantium, vegetantium, aut foſſilium propriis ſeparata invenitur. Poſt plurima tamen in diverſis terris facta experimenta, & analyſim definiri utcumque poteſt terra pura *corpus ſimplex, ſolidum, grave, aridum, ſiccum, inſipidum, iners, & fixum, ex particulis ramoſis, & craſſis compoſitum*. Ea enim omnia deprehenduntur in cineribus, qui ab omnibus ſalibus, & ſulphure & aliis corporibus depurgati poſt lixivium ſuperſunt, quos terram puram, & *Caput mortuum* nuncupant. Quæ ſit particularum Terræ figura, tenuitas, catenatio, & mille id genus alia, ſupervacaneum eſt inquirere, aut perſcrutari; cum ea omnia in reconditiori naturæ ſinu lateant, ad primitiva rerum elementa ſoli Deo nota ſpectent. Terra ſimplex, & elementaris omnium terreſtrium compoſitorum ſtructuram, & compoſitionem ingredi videtur: majori minorive doſi cum aliis corporum elementis, & ſubſtantiis diverſis permiſcetur.

3. Terram etiam quamcunque per totam globi ſuperficiem examinemus, multiplicia in illa diverſorum corporum, ſeu ſubſtantiarum elementa, & partes deprehendimus. Et hinc terræ mixtæ, ſeu compoſitæ originem ducunt, quarum diverſæ, & plurimæ ſunt ſpecies, qualitates & vires pro ſubſtantiarum numero, quantitate & ordine, quæ in terra ipſa permiſcentur. Hæc vero nos inferius peculiari de foſſilibus lectione fuſius proſequemur. Foſſilium enim omnium præcipuum ſunt diverſæ terræ hac illac per totam globi ſuperficiem ſparſæ, & ad diverſas etiam profunditates excavatæ. His igitur interim prætermiſſis, globum noſtrum duplici alio ſenſu modo ſpectemus.

4. Quem Tellus habeat ſitum in hoc mundano ſyſtemate relata ad Solem, Lunam, planetas reliquos, & ſtellas fixas, ſuperius in Aſtronomia phyſica ex-

po-

poſuimus, quo lectorem remittimus, ne eamdem crambem recoquere videamur. Miſſam inſuper hoc loco facimus omnem de Telluris motibus diſputationem; id enim argumentum citato loco proſecuti ſumus: lectorem deinde iterum, iterumque moneo, Elementa ſphæræ in eadem Aſtronomia Phyſica fuſe expoſita, a me hic ſupponi, neque deinceps dicenda intelligi poſſe; quin prius explicata citato loco Elementa fuerint rite percepta. Iis autem ſuppoſitis ad ulteriora deveniamus.

PROPOSITIO I.

5. *Terra, quam incolimus, eſt globus ad ſenſum, ſeu phyſice, & ſenſibiliter ſphæricus; Geometrice tamen, ſeu vere, & reapſe figuram habet irregularem.*

Terræ figura duplici ſenſu quæri, atque definiri poteſt: 1. quænam illa ſenſibiliter exiſtat: 2. qualis illa ſit, ſi exacte loquamur: corpus enim ita poteſt eſſe ellipticum v. gr. ut ſenſibiliter a ſphæra non differat: illudque idcirco ſenſu ſphæricum, reapſe ellipticum exiſtet. Secundum utrumque vero ſenſum indicata quæſtio fuit inter philoſophos agitata. Primam partem ſenſibilem terreſtris figuræ ſpeciem, utrum ſcilicet tellus ſit, quoad ſenſum ſphæra, cylindrus, planum, tympanum, polyedrum, veteres philoſophi græci diſputarunt. Eorum aliqui, ut modo etiam rude vulgus, eam vaſtiſſimum planum verſus omnes partes ſtatuebant, ut *Heraclitus*: alii tympanum, ut *Leucippus*; alii cylindrum, ſeu columnam, aut polyedrum: alii denique ſphæram exiſtimabant. Poſtremus hic ſemper fuit communiſſimus hominum ſenſus & ſententia, quam impræſentiarum intelligimus, & demonſtrare aggredimur. Secundus quæſtionis ſenſus inter recentiores acriter diſcuſſus, alterius propoſitionis argumentum erit.

6. Propoſitio ita expoſita omnium jam hominum conſenſu firmata, demonſtrationibus, & innumeris obſervationibus adeo clare patet, ut operæ pretium non ſit in ea probanda multum immorari. Enim vero ubicumque terrarum liberum horizontem habeamus, & tellurem circumſpiciamus; terreſtris horizon, illud ſcilicet telluris ſegmentum circa obſervatorem exiſtens, apparet ubique circulus. Fieri autem

tem nequit, ut corpus, quod qualibet ex parte ſpectatum apparet rotundum, non ſit ſphæricum. *Secundo*. Ad Oceani littora accede, immenſamque maris planitiem, ſeu ſuperficiem obſerva: eam ſenſim in ſphæræ modum incurvari animadvertes, quoad in horizonte penitus diſpareat. Idem obſervabis, ſi longum aliquem Terræ tractum, ſeu regionem planam intuearis: neque enim in indefinitum oculorum acies protenditur, ſed poſt aliquot leucas cætera planities diſparet. *Tertio*. Cum ab una ad aliam civitatem per regionem planam iter agis, a mari ad littora accedis, vel in medio mari navigium a longe deprehendis; carcheſia primo, malorumque ſummitates A (fig. 9.), & altiores turres, poſtea vero navium, & ædificiorum corpora aſpicimus.

7. Sit enim habitator in O, qui navem AB, montem DG ad magnas diſtantias in libero horizonte videat: apparent primo ſummitates DA, dum G & B adhuc latent: decreſcente diſtantia OG, OB, inferiores montis, & navigii partes ſenſim etiam deteguntur. Viſio fit per lineam rectam: ſi ergo tellus ex loco obſervatoris O non incurvaretur in ſphæram, ſed in planum diſtenderetur; & radices G & ſummitas montis D inſimul viderentur: ſupra planum ſcilicet OD totus mons exiſteret: infra rectam igitur OD, OA telluris tangentem æqualiter deprimuntur utrimque objecta; ſi diſtantiæ OG, OC ſint æquales: quod unius ſphæricæ figuræ proprium exiſtit.

8. *Quarto*. Quocumque recta iter agas, ſive ad auſtrum ſive ad ſeptentrionem, id ſemper obſervatur, eo magis ſupra horizontem eum polum F elevari verſus quem tendis, quo magis ad illum accedis, oppoſitum autem polum E eo magis deprimi, quo magis ab illo recedis; ita ut ad ſingulos gradus, ſeu terreſtris meridiani partes ſenſibiliter æquales, quas ſupra terram verſus polum percurras, ſingulis etiam gradibus polus alter elevetur, alius vero deprimatur. Dum in C exiſtis; utrumque polum FE in tuo horizonte FE vides: a C ad L per leucas 100. progreſſus, horizontem illic habes SX, poluſque F ſupra horizontem arcu CL, ſeu SY elevatur, parique ex alia parte polus E deprimitur. Æquale ſpatium ex C uſque ad R progredere; idem pa-

pariter obſervabis phænomenon: quod eſſet impoſſibile; ſi tellus non eſſet ad ſenſum ſphærica. *Quinto* Hæc terræ figura in omnibus calculis, & tabulis Geograhicis, Hydrographicis, & Aſtronomicis ſupponitur; iique calculi prædictæ Telluris figuræ innituntur: rueret proinde tota Geographia, Ars Nautica, & Aſtronomia, ſi tellus non eſſet ſphæricus globus.

9. Tandem Terram eſſe corpus rotundum, ex illius umbræ figura manifeſte concluditur: in univerſis ſcilicet Eclypſibus lunaribus umbræ lunam obſcurantis veſtigium, ſeu confinium ſemper eſt circulus, quacumque ex parte in lunari diſco ſpectetur ejuſdem umbræ terrenæ veſtigium: ſi enim lunæ immerſionem & emerſionem obſerves; orientalem, & occidentalem umbræ limbum in circulum terminari animadvertes: eandemque figuram obſervabis; ſi ſeptentrionalem, aut meridionalem umbræ terminos intuearis in mediis partialibus Eclypſibus, in quarum alia ad ſeptentrionem, in altera ad auſtrum declinet luna. Corpus autem, quod umbram ex ſe projicit rotundam, ex quacumque parte illuminetur, eſt proculdubio ſphæricum. Quæ hic de eclypſibus, & umbroſæ pyramidis Terræ, atque illius ſectione in loco tranſitus Lunæ attigimus, fuſius in Aſtronomia Phyſica explicavimus: ut enim rem ſemel dicam, Geographia Sphæram, & Aſtronomiam conſequitur, illique prorſus tamquam fundamento innititur. Mirum igitur non eſt; ſi lectorem ſæpe ad Aſtronomiam, tamquam ad elementa prorſus neceſſaria remittamus.

10. Secunda propoſitionis pars probatione non indiget; figuræ enim perfecte ſphæricæ obſtant montes, quos ubique per Telluris ſuperficiem ſparſos in commune hominum, & cæterorum animantium beneficium aſpicimus. Aliud etiam eſt caput, quod in ſequenti propoſitione examinabimus; ex quo Tellurem perfecte ſphæricam non eſſe demonſtratur. Certum tamen eſt, neque altiſſimos montes, neque depreſſiores valles ſenſibili Telluris rotunditati obeſſe; quin imo nulla forſan hominum induſtria tornari poteſt globus, qui relatu ad ſuam maſſam non ſit magis ſcabroſus, & ſuperficie minus polita terminatus, quam eſt Telluris globus. Altiores ſiquidem

montes leucæ altitudinem perpendicularem vix excedunt: cum tamen terreſtris globi diameter per duo leucarum millia, & quadringentas extendatur; erit altitudo ſummi montis ad Telluris diametrum, ut 1. ad 2400 at ullus tornari, & inſtrumentis noſtris poliri poteſt globus, in cujus ſuperficie inſenſibiles cavernulæ non extent, quarum profunditas ad globi diametrum, majorem non habet rationem, quam 1. ad 2400.

PROPOSITIO II. PROBLEMA.

11. *Quænam ſit vera & realis figura Terræ, etſi in illa montes, & valles non eſſent, definire.*

Senſibilem telluris rotunditatem modo adſtruximus: elatiores montes, cæteraſque ſuperficiei inæqualitates prædictæ figuræ non opponi, plane conſtat. Ulterius tamen quæritur, ſit necne tellus ita quoad ſenſum ſphæra, ut omnes præterea illius diametri ſint æquales, an vero aliquod ſit inter illas diſcrimen: nominatim vero quæritur, utrum axis ſit æquatoris diametro æqualis, major, aut minor. Si primum, Tellus non ſolum quoad ſenſum, ſed etiam phyſice eſt ſphæra. Si ſecundum; eſt quidem ſphæra quoad ſenſum: ſed phyſice eſt ellipſis. Si tertium denique; eſt quoad ſenſum ſphærica, in re tamen eſt magis ad polos complanata: atque de Telluris figura hoc ſenſu accepta diſputant moderni; illudque diſputando quærunt; utrum Tellus, alias quoad ſenſum ſphærica, ſphæra reapſe non ſit, quin tamen id habeat a montibus & vallibus, ſed a vera dictarum diametrorum inæqualitate: quam quidem diſputationem hac & ſequenti propoſitione explicamus.

12. Hujuſmodi problema & controverſia omnes fere Europæ mathematicos, & celebriores Philoſophos per 60 fere annos in duas partes diſtraxit: quod anno 1740. quid tandem in hoc argumento tenendum eſſet, Gallorum laboribus, induſtria, expenſis innotuiſſe exiſtimatur. Opinionum diſſidium erat, haberetne tellus figuram ellypticam, ita ut major diameter a polo ad polum extenderetur, minor vero in æquatore exiſteret; an potius ex adverſo amplior eſſet æquatoris, quam communis meridianorum diameter: terraque eſſet compreſſa, & complanata in po-

polis, & magis elevata ſub æquinoſtiali: figuramque *mali ſinici* potius, quam ovi referret. Primum tenebant Galli omnes: ſecundum poſt *Huighens* geometram Batavum Angli. Cæteri vero aliarum gentium Philoſophi vel in aliquam ex his partibus pro ſtudio ſuo abibant; vel, neutri parti addicti, ſententiam non ferebant, donec experimenta, & obſervationes quid tenendum eſſet, edocerent.

13. Ante *Picard*, *Huighens*, & alios ſui temporis mathematicos atque Geographos unanimi conſenſu omnes tenebant, Tellurem & eſſe quoad ſenſum ſphæricam, & a montibus tantummodo, atque vallibus, notiſque aliis ſuperficiei inæqualitatibus eſſe, quod illius figura non eſſet etiam reapſe ſphærica: nulla ad id uſque temporis de diametrorum inæqualitate ſuſpicio. Dimenſio graduum arcus meridiani Galliam per medium ſecantis a *Picard* inſtituta ſuſpicionem injecit: gradus enim inter ſe inæquales, eoque minores inveniebat, quo magis ad arcticum in Gallia ſub eodem meridiano procedebatur (*a*). Ab inexpectata hac graduum inæqualitate, menſuris, & calculis inventa, tellurem ſphæram reapſe non eſſe Picard, de la Hire, Caſſini cæterique omnes aſtronomi galli ſtatuere. Si ſphera exiſteret; omnes illius gradus, in circulo maximo aſſumpti, eſſent æquales. Id ſecundo ex obſervatione conſequebatur, terram verſus polum magis incurvari, verſus æquatorem magis eſſe complanatam, ut ſtatim demonſtrabitur, & hinc in ellipſis figuram ſponte incidebant, eamque proinde quamplurimi deinceps propugnarunt.

14. Sub idem fere tempus ann. 1672. academicus regius *Richer* in inſula Cayena præter alia id novum ſibi phænomenon obſervavit, penduli oſcillationes tardius illic abſolvi, quam Pariſiis, opuſque eſſe penduli longitudinem lineam 1. $\frac{1}{4}$ breviorem fieri, ut pendulum Cayenæ ſecum ipſo Pariſiis conveniret (*b*). Hujuſmodi obſervationis, cum riſu in Gal-

(a) *Meſure de la terre par Monſ. Picard.*
(b) *de la Lande Expoſition du calcul aſtronomique.*

Gallia acceptæ, veritatem probavit, & cauſſam philoſophando invenit *Huighens*; primuſque ille fuit, quem ſciam, qui terram ſphæram aut ellypſim eſſe negaret: ſolaque ratione ductus elatiorem eam ad æquatorem eſſe pronuntiavit. Cum enim ex una parte Carteſianam Philoſophiam & vortices teneret; Telluremque in ſolari vortice delatam circa axem circumvolveret: ex alia vero vim centrifugam, ejus efficaciam, & effectus examinaſſet; eo tandem ratiocinando devenit, ut Tellurem in æquatore, ubi maxima erat vis centrifuga, magis attolli, & a centro removeri conjiceret, atque affirmaverit. Et hinc minorem illic eſſe debere, quam propius ad polos, & corporum gravitatem, & gravitatis effectus deduxit.

15. Jam vero oſcillationes penduli, longiorque aut brevior illarum duratio gravitatis penduli effectus exiſtunt. *Hugenii* ſenſum probavit *Nevton*, atque ex ſuo attractionis ſyſtemate deduxit: Hæc vero ſententia ab omnibus poſtea Anglis probata his potiſſimum rationibus innititur. 1. cum tellus diurna vertigine ab occaſu in ortum revolvatur, conſequens eſt, ut ejus partes virtute centrifuga a Telluris centro recedere conentur: receſſus autem, & recedendi conatus eo major erit, quo velocior erit motus: cum igitur æquatoris partes, per majorem circulum eodem tempore delatæ, velocius revolvantur, quam cæteræ verſus polos jacentes, magis a centro removebuntur: regiones igitur polares magis erunt complanatæ, & centro propiores; cum & lentius moveantur, & minus recedere conentur, contra vero æquinoctiales.

16. *Secundo:* Omiſſa etiam telluris vertigine, quæ aliquibus ſcrupulum injiceret, certum eſt, & pluribus obſervationibus exploratum, vires gravitatis eo minores eſſe, ſeu corpus quodcumque, in nihilo mutatum, eo eſſe minus grave, quo propius ad æquatorem exiſtit; eo gravius evadere, quo magis ab æquatore verſus polos removetur: eſt enim communis hodie inter Phyſicos doctrina, corporum gravitatem decreſcere a centro recedendo; augeri autem, ſi ad centrum magis accedant: corpora igitur a polis ad æquatorem accedendo removentur a centro: dum ab æquatore ad polos moventur, ad centrum propius ac-

accedunt, Telluſque proinde eſt in polls complanata, & magis elevata in æquatore (*).

17. Plurimis vero in locis, regionibus, & orbis partibus longe diſſitis inſtitutæ fuerunt obſervationes pendulorum ope; idque omnibus experimentis ſecum collatis conſtitit, idem omnino pendulum, tum in longitudine, tum in pondere haud mutatum, eodem tempore pauciores oſcillationes edere ſub æquatore, aut in regionibus æquatori vicinioribus, quam in locis magis ab eo diſſitis. Eam rem primus obſervavit *Richer* in inſula Caienæ anno 1672. oſcillationes ibi factas cum iis, quas idemmet pendulum Pariſiis edebat, conferendo. Poſt *Richer* rem eandem variis in locis pari eventu experti ſunt *Varin*, *Du Clos*, *de Hagis* in Africa, & America, *Chazelles* in Ægypto; *Couplet* Ulyſſipone, & Braſiliis; *Feuvillee* in America; *Lille Archangelopoli*, *Hallejus* anno 1677. in inſula S. Elenæ. *Richeri* obſervationem in dubium revocarunt *Picart*, *Bartholinus*, *Roemer*, *de la Hyre*, pluresque alii, & *Richer* ipſum non parum irriſerunt. Verum anno tandem 1735. meliori in luce collocata eſt *Richeri* ſententiæ veritas: eam quippe calculis & obſervationibus ſuis confirmarunt Regii Academici, quorum aliqui *Maupertuis*, *le Monier*, *Camus*, *Clayraut* in Lapponiam: alii *Bouger*, *Goudin*, *Condamine* in Peruvianum, ſeu Quitenſe regnum infra ipſum æquatorem a Galliarum Rege miſſi ſunt, ut repetitis obſervationibus in regionibus polaribus, atque in zona torrida ſub circulo æquinoctiali inſtitutis, terreni gradus magnitudinem in locis inter ſe remotiſſimis metirentur; pendulorum varietates, & oſcillationum duratio ac proportio extra dubium tandem ponerentur: eoque pacto Telluris figura determinaretur. Anno tandem 1750. ad caput Bonæ Spei, ſub auſtrali latitudine graduum 34. regio etiam mandato, & academiæ regiæ conſilio ejuſdem rei cauſſa pro-

(*) *Quæ hic de viribus centrifugis, de gravitatis decremento, atque de oſcillationum ratione ſupponuntur, aut deducuntur argumenta, ex iis plane conſtant, quæ in Phyſica generali de ratione decreſcentium virium, de viribus centralibus, de pendulis demonſtravimus.*

profectus eſt *de la Caille*, aſtronomus præclarus, qui ſub indicata illa auſtrali latitudine eaſdem obſervationes, & gradus dimenſionem diligentiſſime proſequutus eſt. Academicorum obſervata, & menſuræ in eo conveniunt, meridianorum gradum ad Majores latitudines reperiri majorem, ſub æquinoctiali minorem: ad æquatorem tardius, ad polarem circulum citius oſcillari pendulum, quam Pariſiis; licet hujuſce diſcriminis cauſſa neque in aerem neque in varium locorum frigus, & calorem referri poſſet. (*)

18.

(*) *Hæc omnia conſtant ex actis Academ. Reg. ad diverſos annos: ex* Maupertuis *fig. de la Terre: Hiſtoire de l' Acad. Voyage au Perou &c. Relacion hiſtorica de* D. Antonio de Ulloa, *e* George Iuan.

Gradum meridiani inter Lutetiam, & Ambianum invenerat Picard 57060. *hexapedarum pariſienſium* (6 *pedum Pariſienſium menſuram*). Caſſini *junior, &* La Caille *anno* 1740. *eumdem iterum gradum dimenſi invenere hexapedas*. 57074.

Tantilla differentia a priori illo abludentem, quam quidem menſuram ſtatuit etiam de la Laude (*a*)*: eamdemque anno* 1756. *alii academici, inſenſibili diſcrimine excepto, invenere.*

Gradus in Lapponia ſub latitudine 66. inventus fuit ab academicis. 57438.

Gradus meridiani ad æquatore eſt. 56749.

Differentia inter gradum Quitenſem, & Gallicum ſunt hexapedæ. 320.

Differentia Gallici a Lapponico eſt. 378.

Ad caput Bonæ Spei gradum, cujus medietas eſt 33. 18 $\frac{1}{2}$ *a* de la Caille *ſtatuitur*. 57037.

Gradus inter Romam, & Ariminum, inter latitudinem 42. *&* 44. *Patribus* Boſchovich, *&* Maire *dimetientibus eſt*. 56979.

Inter hujuſmodi gradus conſtans differentiæ ratio non exiſtit, ut ipſe etiam de la Lande *animadvertit; adeo ut ex notis hactenus graduum dimenſionibus, vel meridianos non eſſe prorſus ſimiles, vel terræ figuram a regulari tantillum abludere deducatur*.

(a) *loco citato*.

Quod

18. Contra vero Ellypticam Telluris figuram ex eo probabant *Picart*, *De la Hyre*, *Caſſini*, & cæteri Mathematici; & Philoſophi Galli, quia ejuſdemmet circuli meridiani gradus majores eſſent ad partes æquatoris, quam verſus polum: Arcum enim meridiani, qui Galliam ſecat a Dunkerke ad Pyrineos uſque juſſu Regis Galliarum *Ludovici* XIV. & Academiæ Regiæ induſtria dimenſi ſunt academici regii *Caſſini*, *Sedileau*, *Chazelles*, *Varin*, *Deshayes*, *Pernim* a Lutetia ad auſtrum: *De la Hire*, *Potenot*, *Lefevre* ſeptentrionalem Galliæ partem, priorem Picardii menſuram iterum examinaturi, aggreſſi ſunt. Qui quidem labor anno 1683. inceptus, ſæpe etiam & diuturnio tempore diverſas ob cauſſas interruptus (*b*), anno tandem 1718. fuit abſolutus. Omnibus vero eorum academicorum laboribus, dimenſionibus, calculis inter ſe collatis, meridiani gradus ab auſtro ad ſeptentrionem gradatim minores eſſe conſtabat.

19. Hujuſmodi graduum inæqualitate poſita, tellurem eſſe ellypſim verſus polos longiorem, ex geometria demonſtratur. Cum ab æquatore v. gr. ad polum borealem progredimur; attollitur, gradatimque ſupra horizontem altitudo poli augetur; quod ſcilicet horizontis planum tellurem ſub viatoris pedibus tangens, ex borea ſenſim deprimitur, ab auſtro elevatur. Si tellus eſſet plana, cum ſupra planum iter ageres, quod tibi eſſet horizon; neque horizontem umquam mutares, neque polus ſenſim elevaretur, quantumlibet ſub meridiano progredereris: ſi

Quod oſcillationum ejuſdem penduli diverſitatem attinet, præter alia a nobis indicata, pendulum obſervante Condamine, *quod in urbe* Quitto 24. *horis oſcillationes* 98740. *abſolvebat, ſupra montem Pichincha*, 750. *hexapedas altum*, 98720. *conficiebat: in* Para *vero, civitate ad Maragonii fluminis ripam, & prope oſtium ſitam* 98770. *In humilioribus igitur locis plures oſcillationes edebat* (*a*).

(a) *Condamine Voyage de l' Amerique*.

(b) *De la* Lande *expoſit. du calcul aſtronomique*.

ſi planum incurvetur, tellurifque ſuperficiem a plana in curvam mutari concipias; quo minus illa a plano differat, eo plus ſpatii ſub meridiano percurrere opus erit, ut horizon ex una parte gradum unum deprimatur, poluſque elevetur, ex alia attollatur. Si tellus eſt ellypſis A C B D (fig. 23.), cujus poli ſint axis majoris extrema A B; minus in C ſub æquatore a plana diſtat magis in P incurvatur: in P igitur tantillum ſpatii verſus B conficere ſatis eſt, ut planum horizontis meridianum tangens uno gradu inclinetur: viam longe majorem conficere in C opus eſt, ut par habeatur inclinationis mutatio: gradus igitur a C per P verſus B decreſcunt; ſi tellus eſt ellypſis; & viciſſim, ſi decreſcunt, terra eſt ellipſis.

20. Præcipua habes utriuſque partis argumenta: ſuæ ſingulis opponuntur difficultates, quibus vel infirmantur vel penitus enervantur: ut ſtatim demonſtrabimus. Quid igitur tenendum? Eſtne adhuc terræ figura verum problema? Rem plane ſecundum *Hughenii* ſenſum eſſe definitam, communis jam eſt Gallorum etiam ſenſus; id præterea eſſe demonſtratum, recentior nonnullus pronuntiat (*a*), plures exiſtimant: &, quod ſupereſt, æquatoris axem ad illius diametrum ſtatuunt, ut 229. ad 230. (*b*): eſſeque idcirco terram ſub æquinoctiali 6. leucas cum dimidia, quam in polis altiorem (*c*): majorem tamen rationem ponunt academici ad Laponiam & æquatorem miſſi, ut 174. ad 175. (*d*). Sunt ex adverſo, qui relatas graduum inæqualitates, & pendulorum diſcrimina in dubium vocant, aut aliis cauſſis referunt. Id unum forſan eſt in re præſenti certum, tellurem eſſe quoad ſenſum ſphæricam. Mentem meam ſequenti propoſitione exponam.

PROPOSITIO III.

21. *Terræ figura verſus æquatorem elatior, verſus po-*

(a) *Paulian Traitee de paix to.* 3. *pag.* 189.
(b) *Neuton Philoſ. nat. Princip. mathem. l.* 3. §. 19.
(c) *Ita ſtatuit Buffon hiſt. nat. to.* 1. *pag.* 227.
(d) *Maupertuis fig. de la terre. Buffon loc. cit.*

polos complanata eſſe videtur : ita tamen rem eſſe, aut figuram telluris eſſe regularem, demonſtratum hactenus non exiſtimo.

Hoc unum poſt diuturnam totius rei diſcuſſionem ſtatui poſſe exiſtimo. Duo in propoſitione affirmo: Terra in æquatore elatior, quam in polis, eſſe videtur: hoc primum. Ita rem eſſe, rationes ſuperius expoſitæ, argumentum ſcilicet ab Hughenio adductum, obſervata in pendulorum oſcillationibus phænomena, gravitati ab æquinoctiali verſus polos creſcenti conformia, graduſque tandem meridianorum a polis ad æquatorem decreſcentes conficiunt. Primam illam *Caſſini*, *de la Hire*, aliorumque academicorum dimenſionem, quæ oppoſita omnia probaret, examini iterum ſubjectam, parum exactam academici invenerunt: & galliæ meridianum iterum aggreſſi, gradus ſecundum aſſertam in propoſitione figuram decreſcere deprehendere: ut ſuperius retulimus: res igitur confecta, & cauſſa *Hughenio* adjudicata eſſe videtur.

22. Demonſtratione hactenus non conſtare, tellurem eſſe in polis complanatam, aut corpus regulare: de utroque capite dubium adhuc ſupereſſe, pars altera propoſitionis exiſtit. Si id evincamus; hoc unum erit totius controverſiæ corollarium, *tellus eſt, quoad ſenſum ſphæra*, quod poſt tot exantlatos doctorum labores ediſcamus. Secundam hanc propoſitionis partem ſequentia argumenta evincunt: ſuas iis nos probabiles reſponſiones ſubjungimus: illa tamen probabili tantum reſponſione ſolvere, utramque propoſitionis partem demonſtraſſe eſt.

23. Primo itaque opponitur. Magnitudo graduum meridianorum ab academicis inventa latitudinum differentiæ non reſpondet. Id equidem ex dimenſo a ſe gradu ad caput Bonæ Spei cum aliis gradibus collato ſtatuit etiam *de la Caille* (*).

Reſp. Magnitudines graduum ab æquatore verſus polos creſcere, obſervantur: tellurem in polis compla-

(*) *Elle ſemble prouver (cette meſure) que cette figure eſt irregulierement applatie Voyage au cap de Bonæ Eſperance pag.* 62.

planatam id equidem probat: creſcentes magnitudines creſcentibus latitudinibus non reſpondere, telluris complanatæ regularem figuram non eſſe conficit. Primum aſſeruimus: de ſecundo non diſputamus.

24. Oppones 2. obſervationes, ſeu potius dimenſionem arcuum, ſeu graduum meridiani a *Caſſino* in Gallia factam, & a nobis ſuperius relatam.

Reſp. Poſtquam a Lapponia, & America regreſſi ſunt Academici, inſtauratam iterum meridiani Gallici dimenſionem, & accuratiſſime examinatam, deprehenſumque fuiſſe, aliquem in primum calculum irrepſiſſe errorem, ſatiſque meridiani Gallici graduum menſuram, & magnitudines hypotheſi *Hughenii* reſpondere. Addendum inſuper, gradus ejuſdem meridiani prorſus contiguos parum eſſe aptos, ut in eorum magnitudine diſcrimen aliquod ſenſibile reperiatur: id quod *Caſſinus* ipſe facile animadvertit: indeque ut ſub remotiſſimis parallelis dimenſiones inſtituerentur, probatum fuit conſilium.

25. Opponitur 3. Non ſolum Caſſinianas, verum & alias aliorum extare obſervationes, & graduum meridiani dimenſiones, ex quibus conſtat, gradus ab æquatore ad polos decreſcere, Telluremque proinde figuram habere Ellypticam. *Primo* enim gradus meridiani in Sinenſi Imperio ab anno 1708. ad 1718. a peritis aliquot Aſtronomis, & Geographis Jeſuitis dimenſi ad ſeptentrionem augeri deprehendebantur (a). *Secundo Anvillius* Geographus Regius ex collatis inter ſe ſumma induſtria plurimorum nautarum diariis, & relationibus, & prudenter compenſatis, qui irrepere potuerant, erroribus, ſubducto calculo demonſtravit, minorem eſſe æquatoris, quam meridianorum ambitum. Reſp. Jeſuitas in Imperio Sinenſi in id unum fuiſſe intentos, ut totum Sinarum imperium in tabulas Geographicas rite referrent, nec niſi obiter (eorumdem patrum confeſſione) meridiani graduum inæqualitatem notaſſe. Eorum igitur obſervatione, & dimenſione rem dirimi non poſſe exiſtimo. Cum tamen alia ex parte iis obſervatoribus fidem abrogare non poſſimus; id figuram terræ regularem non eſſe, meridianos prorſus æquales non exi-

(a) *Vide Du-Halde Hiſtoire de la Chine*.

exiſtere, ſtatuendum ex argumento videtur: cum id etiam obſervationi a de *la Caille* habitæ conſonet. Ad ſecundum: eſto; accuratiſſime Nautarum tabulas, & ſchedas diſcuſſerit peritus Dominus *Anvillius*: nullus tamen ignorat, hujuſmodi Nautarum relationes, diaria, & ſchedas innumeris omnino mendis, & erroribus ſcatere, qui vix ulla arte diſcuti recte poſſunt: nil igitur mirum ex impuris, & ſuſpectis fontibus, ſeu principiis nihil certi omnino elici potuiſſe.

26. Opponitur 4. Major oſcillationum tarditas ad æquatorem ex aliis capitibus derivari poteſt, quin opus ſit, majorem inde a Telluris centro diſtantiam ſub æquatore inferre. *Primo*, major penduli in oſcillando tarditas, aut velocitas ex majori, minorive aeris reſiſtentia provenire poteſt: cum denſius, rariuſve medium diverſo modo mobilis motum retardet. *Secundo*, cum major ſit ad æquatorem, quam in Gallia, & aliis regionibus ad ſeptentrionem jacentibus calor magis etiam rareſiet, & dilatabitur denduli virga, & pondus ad æquatorem, quam alibi: manifeſtum autem eſt ex Statica Phyſica, quo majus, & longius fuerit pendulum, eo tardius oſcillationes peragi: ex ſingulis igitur hiſce capitibus adductum Phænomenum explicari poteſt, quin aliquid ex illo pro determinanda Telluris figura deducatur.

Reſp. Nihil horum latuiſſe, & ad omnia fuiſſe intentos cum Regios Academicos, tum eos etiam omnes, qui data opera penduli obſervationes inſtituerunt: & quantum humana induſtria aſſequi poteſt, ſupradicta omnia explorarunt; & adhibitis thermometris dimenſi ſunt; ut probe ſcirent, quantum erroris ex majori minorive aeris raritate, & aucta penduli gravitate, aut longitudine derivari poſſet; omnibus tamen rite diſcuſſis, repertum in oſcillationibus diſcrimen in nullam ex hiſce cauſis referre potuerunt.

27. Ad primum: Si calor, & raritas aeris in æquatore eſſet ubique, & ſemper major, quam alibi, minus etiam ſub æquatore reſiſteret penduli motui: ex eo igitur capite citius ad æquatorem, quam ad polos oſcillationes fierent. Ut tamen verum fateamur, ſunt ſub æquatore regiones, quæ ſatis intenſo calore ſemper æſtuant, qualis eſt Provincia *Marag-*

gnò-

gnoniæ; aliæ tamen ſunt & ſub æquinoctiali, & per totam Zonam torridam, quæ minus, quam Provinciæ ſub Zonis temperatis jacentes incaleſcunt: aliæ etiam, montes nimirum altiores, ita frigore rigent, ut ne uvæ quidem in iis matureſcant: equidem tempore æſtivo Hiſpania, & aliæ Europæ regiones calorem habent non minus intenſum, quam plurimæ provinciæ æquinoctiales, etiam tum cum perpendiculari ſole æſtuant. Thermometri tamen ope caloris intenſionem, & gradus, quibus ſub æquinoctiali, aut in aliis quibuſcumque regionibus incaleſcit aer, dimetimur: eoque pacto aeris temperiem iis in locis explorabant, & dimetiebantur obſervatores, qui penduli oſcillationes in æquatore, & aliis locis factas ſecum ipſis contulerunt.

28. Hæc tamen difficultatum capita promoveri ulterius poſſunt, & adhibitæ reſponſiones infirmari. 1. Poteſt quidem aer eſſe ad æquatorem rarior, quam extra zonam torridam, & tamen oſcillationum difficultatem ex aucta virgæ longitudine derivatam non compenſare: major oſcillationum tarditas & ex majori medii reſiſtentia, & præcipue ex aucta penduli longitudine pendet: hæc autem duo non ſeſe ſemper compenſant. 2. Aeris temperiem experiri, illumque intra cameram in Lapponia ad calorem & raritatem, quæ habet Pariſiis, ope thermometri attemperare, res videtur incerta. Ut majorem ejuſdem penduli oſcillationum numerum in Lapponia a virgæ longitudine præ frigore imminuta non derivari conſtet, aerem intra obſervationum cameram in Lapponia ad eum, quem Pariſiis habuerat, calorem, & raritatem adduxere: id autem haberi exiſtimarunt, cum liquor in thermometro ad eumdem gradum in Lapponia, atque Pariſiis conſiſtebat. Eſt tamen id æqualis caloris, & raritatis criterium? Calor ille & raritas Pariſiis quidem erat naturalis totius atmoſphæræ ſtatus; æquales intra, atque extra cameram exiſtebant. Contraria omnia in Lapponia: aer extra cameram longe frigidior, atque denſior, quam Pariſiis; longe igitur magis internum cameræ aerem premebat, illiuſque dilatationi reſiſtebat, quam Pariſiis: pari igitur calore utrobique intra cameram exiſtente, æqualiter non rareſcebat aer; cum rareſcendi impedimenta longe eſſent inæqualia: ſi igitur aer, aut li-

liquor intra cameram ad parem raritatem fuit utrobique reductus; calores erant valde inæquales: liquoreſque proinde ad eumdem gradum utroque in loco conſiſtentes parem non indicabant calorem. Raritas etiam aeris ope thermometri dignoſci non potuiſſe apparet: liquores inæqualibus caloribus æque aſcendentes, aut deſcendentes parem in circumſtante aere raritatem non indicant, niſi & inæqualitas agentis caloris, & externi reſiſtentis aeris gradus; & ratio caloris ſeſe gradatim intendentis prius definiantur. Liquor vehementiori calore artificiali actus in Lapponia ad eumdem gradum dilatari poterit, atque Pariſiis, licet aer liquorem circumſtans ob majorem externi aeris preſſionem longe minus, quam Lutetiæ, dilatetur. Non levia igitur adhuc in re præſenti ſuperſunt dubia.

29. Ad *ſecundum* patet ex modo dictis; cum enim ubique idem ſit calor, idem erit penduli pondus, & longitudo invariata. Adde ferream virgam penduli tres pedes, & octo lineas cum dimidia longam (ea enim longitudine conſtant illæ, quas horologiis adhibemus) ab aquæ ebullientis calore non niſi per tertiam lineæ partem prolongari (*a*): etſi igitur major foret ſub æquinoctiali calor, quam Pariſiis; cum tamen remiſſior eſſet ebullientis aquæ calore, fere nihil prolongaretur pendulum: nihil proinde obſervationes, & calculi veritas perturbarentur.

30. Ita communiter adductæ difficultati reſpondent: tota tamen non tollitur difficultas. Calor ubique non exiſtit æqualis æqualitatis certum non habemus criterium, dum artificialis cum naturali calore comparatur. Ebullientis etiam aquæ calor eſt artificialis, & longe quidem major, quam naturalis atmoſphæræ calor ſub æquinoctiali: minus tamen ille corpora rareſacit: alia ſcilicet naturali, alia artificiali calori agendi ratio eſt, ut modo expoſuimus. Calor v. gr. in camera hyberno tempore frigido excitatus non idem agit, atque calor etiam minor naturalis æſtivus. Rem ipſi quotidie experimur. Secundus ſcilicet vim dilatationis internam in caleſcente corpore au-

(a) *Mem. de l'Acad.* 1733. *p.* 214.

auget, & externum impedimentum minuit; dum circumſtantia corpora prementia v. gr. aerem rarefacit, minuſque premere compellit. Primus vero vim ſolum internam auget, externam reſiſtentiam non imminuit. Aer calidus intra cameram totam externi aeris preſſionem ſuſtinet, cum illa æquilibrium ſervat. Clariora hæc ex dicendis in Aerometria phyſica evadent: ex aeris enim gravitate, atque elaterio dependent. Id unum ego novis curis examinari vellem, quod lego apud *Perrier* (a), virgam nimirum penduli, quam ebullientis aquæ calor tertia lineæ parte Pariſiis diſtendit, frigore lapponiæ duas lineas contrahi, caloré æquatoris duas lineas dilatari.

31. Oppon. 5. Variationes oſcillationum noſtræ de figura Terræ theoriæ non reſpondent: in ea enim oſcillationes tardiſſime procederent in æquinoctiali; ab æquatore autem ad polos gradatim, & continuo fierent breviori tempore juxta certam menſuram a figura Telluris, & diſtantia a centro pendentem: at in aliquibus locis variatur hæc proportio, ut facile intelliges, ſi oſcillationes, ſeu penduli obſervationes a *Wolſio* relatas ſecum ipſis conferas (b).

Reſp. In rem adeo delicatam facile eſt aliqualem errorem irrepere: nobis illud unum ſatis eſt, quod verum habet, oſcillationes nimirum citius ſemper, & citius ab æquatore ad polos abſolvi. Probabile hoc quidem eſt: ad rei tamen evidentiam id ulterius demonſtrare opus eſſet, oſcillationum variationem in nullam aliam referri poſſe cauſſam præter diverſam a telluris centro diſtantiam; quod hactenus a nemine fuit confectum.

32. Dabo, inquies, ita ſe habere penduli obſervationes: male tamen inde aliquid pro figura Terræ pronunciatur: *Primo* enim falſæ, aut dubiæ ſaltem hy-

---

(a) = *Le froid du cercle polaire accourcit, & la chaleur de l'equateur allonge de deux lignes la longueur de la verge du pendule pariſien, que l'eau bouillante n'allonge, que d'un tiers de ligne a Paris* = *Perrier loc. cit. pag.* 332.

(b) *Vide Wolſium in mechanica Elem.*

hypotheſi Copernicanæ innititur. *Secundo* dubium eſt etiam principium, unde & penduli variationes, & figura Terræ deducitur, ſcilicet, *gravitatem corporum eo eſſe minorem, quo major fuerit a centro diſtantia*. Quid enim, ſi hujuſmodi principium inficiaret? Unde probabitur? Reſp. Quid ego de diurno Telluris motu ſcientiam, in Aſtronomia Phyſica expoſui, in quem locum te remitto: impræſentiarum tamen notare ſufficiat, ſublata etiam Telluris vertigine diurna nihil inde propoſitionem ſuperius poſitam infirmari; licet ea poſita, facilius omnia cohæreant. Principium autem, quod in dubium revocas, a majori Phyſicorum parte adſtruitur; & a naturali cauſarum agendi ratione deducitur; in omnibus ſiquidem cauſarum, materialium ſcilicet virium actionibus v. gr. lucis, caloris, & aliarum, eo major eſt intenſitas, quo minor fuerit diſtantia ab actionis principio, ſeu a cauſa. Cum igitur principium gravitatis corporum terreſtrium ſit Terra, & in Terræ centro recte ſupponatur; eo major erit corporum gravitas, quo minus a Telluris centro diſtent.

33. Oppon. 6. Licet ex obſervationibus probetur, aliquos meridiani gradus eſſe ad æquatorem minores, quam ad polos; id tamen de aliis fortaſſe eſt falſum. Cum non conſtet, Terræ figuram eſſe regularem.

Reſp Stare vix poſſent obſervationes, & phænomena quotidiana, & vulgaria eclypſium ſolarium, & lunarium, occaſus, & ortus ſyderum, & reliqua omnia, quæ partim in Aſtronomia Phyſica, partim inferius explicamus, niſi Tellus regularem haberet figuram: omnes utique Aſtronomi, Geographi, Hydrographi eam in ſuis calculis regularem ſupponunt, qui citra dubium corruerent, ſi falſæ hypotheſi inniterentur. Hæc tamen figuram tantum quoad ſenſum regularem evincunt, & demonſtrant. Reapſe enim illam eſſe plane regularem, ne probabiliter quidem dici poteſt.

34. Opponitur 7. Obſervationes, & menſuræ graduum meridionalium multiplici de capite fallere poſſunt. *Primo* enim ex eo pendent, quod gravia in idem punctum, Terræ centrum, propendeant, & prolabantur: Si enim ad diverſa puncta á ſe ſenſibiliter diſſita in diverſis Terræ regionibus gravia dirigun-

guntur, quadrantibus illico fidendum non eſt. *Secundo*. Difficillimum ſane eſt in delicatis adeo obſervationibus ne ſecundis quidem aliquot minutis aberrare: nam in communibus, & parvis inſtrumentis prima tantum minuta apponuntur; minuta autem ſecunda æſtimatione ſupputantur: majora vero inſtrumenta difficile parantur, dividuntur, & de loco ad locum aſportantur. Indubium tamen eſt, errorem 160. exapedarum in gradu meridiani dimetiendo committi, ſi in capiendis altitudinum angulis error 10. minutorum ſecundorum committatur, ut facili calculo evincere poſſumus. Accedit, quod in angulis capiendis non attendatur ad refractionem, quæ prope Zenith ſupponitur evaneſcere.

Reſp. Probe ſcio quantum hiſce difficultatibus dandum ſit: eæ tamen communes ſunt omnibus fere obſervationibus & calculis Aſtronomicis: cum ii etiam a directione gravium in centrum Terræ, a ſcrupuloſa in capiendis altitudinum angulis exactitudine, & a refractionis quantitate cognoſcenda omnino dependeant, atque ea omnia ſupponant. Si igitur ex hiſce capitibus nullus in Aſtronomicos calculos derivatur error, dum ab induſtrio homine & anguli, & refractio obſerventur, graviaque omnia in Telluris centrum tendere, & dirigi ſupponantur; pari ratione in re noſtra ſtatuere oportet. Aſtrorum refractio ab horizonte uſque ad ipſum Zenith obſervata jam eſt, & tabulis mandata, licet ante *Caſſinum*, & *De la-Hire* ea a 50 gradibus ab horizonte contemneretur. Non levis ſane ex refractionibus derivari poteſt error: unicam ſcilicet earum tabulam habemus ab horizonte ad Zenith uſque computatam: eademque proinde ubique eſſe ſupponitur refractio horizontalis: illam tamen in eodem etiam loco pro ſtationum diverſitate eſſe variam, & ab æquatore ad polos aliqua ratione augeri, in Aſtronomia phyſica tradidimus, & ex diverſo atmoſphæræ frigore atque denſitate conſequitur. Academici eamdem & ad æquatorem, & ſub polari circulo horizontalem refractionem poſuiſſe videntur: multumque vereor, ne ſenſibilis inde in totius rei ſummam error irrepſerit. Ad inſtrumenta quod attinet, ea adhibuerunt poſtremis hiſce annis Academici, & adeo induſtrie, & ſcrupuloſe

loſe tractarunt, ut vix aliquid ab hominibus ſperari accuratius poſſit.

COROLLARIUM.

35. Ex hucuſque diſputatis ſatis jam tibi ſtatuere potes, quid in argumento per id temporis celebri tenendum oporteat. 1. Tellus eſt, quoad ſenſum ſphæra: id inter demonſtrata recenſeas. 2. Terræ meridiani pares, & regulares non eſſe videntur. 3. Tellus in polis complanatior eſſe apparet: duo hæc poſtrema e probabilium claſſe numquam fortaſſe egredientur. Abſit, ut in doctis ego academicis vel doctrinam, vel ſinceritatem, vel ſcrupuloſam diligentiam deſiderem. Quidquid dubii ſupereſt, totum eſt in argumenti ipſius conditionem, & difficultatem referendum. Ipſe etiam *Voltaire*, terram alioquin ex *Hughenii* argumento complanatam eſſe exiſtimans, academicorum obſervationibus citra eorum injuriam diffidit (a): ſed *Hughenii* etiam argumentum a demonſtratione longiſſime abeſt.

§. II.

De Telluris Dimenſione, & Magnitudine.

36. Telluris magnitudo, vel ad planetas, ſtellas fixas, aſtrorum orbes refertur, diciturque *relativa*: vel in ſeſe ſpectatur, & nuncupatur *abſoluta*. De magnitudine relativa Telluris ſatis differuimus in Aſtronomia Phyſica, ubi demonſtravimus,

Primo: *Tellurem relatam ad firmamentum, immo & ad orbitam, ſeu ſphæram ſolis eſſe tanquam punctum*. Secundo. *Tellurem relatam ad lunam, ſolem, cæteros planetas diverſas habere rationes, quas omnes dedimus quoad diametros, ſuperficies, & maſſas: quin tamen illic de vera noſtri globi magnitudine ſermo nobis eſſet, aut eſſe deberet*.

Hoc igitur loco examinanda tantum ſupereſt abſolu-

(a) *Voltaire nouveaux melanges de litterature t.* 8. *chap.* 25.

luta Telluris magnitudo. Plurima autem hic comprehendimus: quærenda enim eſt non ſolum vera globi maſſa, ſed etiam ſuperficies, diameter, radius, periphæria, planum, gradus, & minuta circuli maximi. Præterea opus ſæpe eſt minorum circulorum æquatori parallelorum circumferentias, gradus, rationes agnoſcere; cum problemata aliqua Geographiam, Navigationemque ſpectantia hanc etiam menſuram ſupponant.

Plurimi Philoſophi, & Mathematici jam inde ab *Hyparcho*, *Eratoſthene*, & longioribus etiam a temporibus Telluris dimenſionem aggreſſi ſunt, nulliſque laboribus, aut curis pepercerunt, ut illam exequerentur. Porro ad rem adeo delicatam, & calculum difficilem accurata omnino inſtrumenta, magni ſumptus, labores, & induſtria opus ſunt: nil proinde mirum eſſe debet, ſi antiqui cum recentioribus parum conſentiant; cum neceſſaria inſtrumentorum ſupellectili primi deſtituerentur. Neque eo tantum de capite ea diſſenſio originem ducit, ſed ex refractionis legibus, & magnitudine antiquis parum nota, & ex varia etiam magnitudine menſurarum, quibus diverſæ utuntur Nationes.

37. Omnes telluris dimenſiones ex nota unius gradus menſura, & magnitudine deducuntur. Supponitur quippe imo & rem demonſtravimus, terram eſſe quoad ſenſum ſaltem ſphæricam, ſinguloſque maximorum circulorum, ac proinde meridiani gradus eſſe inter ſe æquales. Si igitur notam unius gradus meridiani magnitudinem habuerimus; tota meridiani periphæria, ſeu terræ ambitus innoteſcet, ducta unius gradus magnitudine in 360 graduum cujuſcumque circuli numerum. Nota circuli maximi terreſtris circumferentia, Telluris radius, & diameter elicitur: ex his datis facili, & geometrico calculo ejuſdem circuli planum. Telluris ſuperficiem, & maſſam dignoſcimus (*a*). Exacta unius gradus meridiani dimenſio inſtitui potiſſimum debet in regione plana, quæ in plures leucas citra montium interpoſitionem extendatur, qualis eſt *Ægyptus* v.g. ubi *Eratoſthenes* rem eſt

(a) *Elementa Geom. Elem.* 4.

eſt aggreſſus. Non negaverim tamen in regione montibus diſtincta, & horrida, quales ſunt *Lapponia*, & Quittus, tentari, & perfici dimenſionem poſſe.

38. In hiſce calculis ponitur primo, Tellurem eſſe ſenſibilem ſphæram: ſi alia eſſet ſenſibilis illius figura; tum vero gradus inæquales exiſterent: maleque ex nota unius magnitudine reliqui omnes, & tota circuli, ſeu terræ periphæria elicietur, ſi ad obſervationes, & menſuras inſtrumenta aſtronomica adjiciantur. Ponitur *ſecundo*, gravium corporum, ac proinde penduli gravitatem, ſeu actionem in Telluris centrum, ſeu in idem phyſicum, & ſenſibile punctum ſemper dirigi: id vero ex linea deſcenſus corporum. gravium ad horizontis planum terram ſphæriricam tangens recta demonſtratur. *Tertio* tandem exploratam haberi neceſſe eſt refractionis quantitatem, ut probe dignoſcatur, quantum in angulorum obſervatione, & menſura refractioni dandum ſit.

39. Neque tandem diſſimulandum, ab exiguo errore in unius gradus dimenſione commiſſo enormem poſtea errorem in tota ſuperficie inde deducenda, & majorem in maſſa provenire: prædictus enim error pluries multiplicaretur in repetitis calculis, quibus ad agnoſcendam Telluris maſſam pervenimus. Ex hiſce manifeſte conſtat, negotium eſſe difficultate plenum Tellurem metiri. *Secundo*. Gloriari poſſe neminem exacte ſe hujuſce globi dimenſionem fuiſſe aſſecutum; cum ex relatis modo capitibus facile in calculum irrepere poſſit error. At citra ſenſibilem errorem ſtatuere poſſumus cum plurimis Geometris, & Phyſicis menſuras infra poſitas.

Hiſce ad plenam rei intelligentiam præmiſſis, e pluribus, qui ad Tellurem dimetiendam inventi, & probati ſunt, modis unum ſaltem in medium afferam: qui plures ſcire velit, *De Chales* (a), *Varennium* (b), *Maupertuis* (c), *Ulloa* (d), *Ricciolum* (e), aut alios

(a) *Geogr. Lib. 1. in mundo Math.*
(b) *Geograph. Varenii l. 1.*
(c) *Oeuvres de Maupertuis*, *meſure de la terre*.
(d) *Viage al Perù*.
(e) *Geograph. Reformata*.

Mathematicos fuſius de re Geographica agentes conſulat.

PROPOSITIO IV. PROBLEMA.

40. *Lineam meridianam invenire.*

Hoc eſt primum & ſimpliciſſimum in rebus aſtronomicis, & Geographicis problema, unde utraque illa ſcientia initium ducit. *Reſolutio:* Supra planum aliquod horizontale, v. g. planam ſuperficiem lapidis immobilis F G D (*Vide fig.* 8 *tab.* 1. *Aſtronom. Phyſicæ*) ſtilum A B rectum, & in extremitatem acutam B deſinentem perpendiculariter ad planum erige ex puncto aliquo A ipſius plani. Ex eodem puncto A tanquam centro tres parvos circulos concentricos in plano deſcribe. Tum hora una, aut alia ante meridiem obſerva punctum O in omnibus, aut in uno ſaltem circulo, in quo extremitas umbræ ſtili periphæriam ſecat, & in illa terminatur: eoque puncto diligenter notato, idem ſimiliter poſt meridiem perage, tempus nimirum aſpectando, quo in iiſdem circulis umbræ extremitas indicet aliud punctum D: neceſſe autem non eſt meridiem, niſi præterpropter, notum habere, quod vel ex decremento, atque incremento longitudinis umbræ cognoſcitur; decreſcit enim umbra uſque ad meridiem, a meridie autem iterum augetur. Arcum D F O inter duo notata puncta comprehenſum, per medium ſeca (*a*): tum ex puncto A circulorum centro per ſectionem F rectam A F duces, quæ ad aliam partem continuari poteſt: hæc eſt linea meridiana.

41. Demonſtratio facile habetur ex ſphæra: ſol enim eadem ratione, & arcu ſimiliter inclinato, & æquali elevatur ab orizonte uſque ad meridianum, atque deſcendit a meridiano ad horizontem occiduum: duo ergo puncta circuli diurni æqualiter hinc inde a meridiano diſtantia habent eamdem altitudinem ſupra horizontem: ad æquales autem elevationes Solis ſupra horizontem æquales ſunt ejuſdem corporis umbræ: hæ autem ſunt æquales cum in ejuſdem circu-
li

(a) *Geometr. Elem. Appendix* 1. *Probl.* 8.

li periphæria terminantur, in cujus centro ſtilus rectus erigitur: cum igitur umbra ſtili A B terminatur in O & D; Sol in cælo æqualiter hinc inde a meridiani plano diſtat: æqualiter etiam in plano umbræ A O, A D: planum igitur meridiani F in quo jacet ſtilus A B, per punctum F, & A tranſit: eſtque linea A F meridiana.

PROPOSITIO V. PROBLEMA.

42. *Meridiani Terræ gradum metiri.*
Gradus terreſtris dimenſio in meridiano proponitur, & peragitur: præterquam enim quod ſit circulus maximus, quod neceſſarium eſt, ope lineæ meridianæ, & diverſæ altitudinis poli duorum locorum facile dignoſcimus, an loca a nobis aſſumpta in eodem circulo meridiano exiſtant, & quanta inter illa ſit graduum differentia. Multiplici ratione telluris dimenſio inſtitui, atque peragi poteſt: aliæ quidem ſunt *aſtronomicæ*, quod ab aſtrorum obſervationibus pendeant: aliæ vero *terreſtres*, quia citra aſtrorum obſervationem fieri poſſunt. Antiqui Aſtronomicas potiſſimum referebant.

43. *Reſolutio*. Demonſtravimus in Sphæra, quod ab æquatore verſus polum per meridianum quemcumque progredienti, ita paullatim magis ſemper, & magis attollatur polus, ut viatoris latitudo ſit poli altitudini ubique æqualis. Quin etiam differentia altitudinis meridianæ ſolis, aut alicujus ſtellæ in duobus locis in eodem meridiano, & hemiſphærio auſtrali, aut boreali exiſtentibus, eſt etiam æqualis differentiæ latitudinis, aut altitudinis poli eorum locorum. Linea igitur meridiana per ſuperius Problema inventa, facile habere poteris duo loca, per quæ eadem meridiana tranſeat. Aſſumantur igitur civitates, aut loca alias nota O, H (fig. 4.): quæ ſub eodem meridiano D H E ſint poſita, & quorum diſtantia vel ſupponatur nota, vel diligenter inveſtigetur. In hiſce duobus locis accurate obſervetur ejuſdem poli B altitudo G T B in primo, C T B in ſecundo, vel potius altitudo meridiana cujuſdam ſtellæ fixæ, quæ pluſquam 50 gradus ſupra horizontem elevetur, ſubducta ſemper refractione obſervatis elevationibus convenienti. Differentia graduum altitudinis poli B eſt

arcus C G, aut O H meridiani inter ipſa interpoſitus. Si ergo notum habeamus arcum H O, duorum locorum diſtantiam in leucis, aut milliariis expreſſam, obſervatione autem comperiamus, quot graduum ſit eorundem locorum diſtantia; facili calculo ope regulæ proportionum inſtituto reliqua omnia inveniemus. Demus, arcum O H duorum locorum diſtantiam continere leucas Geometricas 40 (quod explicationis tantum gratia pono), altitudinum vero poli, aut ſtellæ differentiam eſſe duos gradus: hanc igitur analogiam inſtitue. 2. 40 :: 360. ad quartum: Scilicet ut 2 eſt ad 40, ita 360 eſt ad totam circuli maximi terræ circumferentiam: ducto igitur 40 in 360, productum erit 14400, quod divide per primum terminum 2: quoties 7200 erit leucarum geometricarum numerus in circumferentia meridiani. Nota circuli maximi circumferentia, diametrum, radium, dimidiam, & tertiam partem radii habebimus: ex circumferentia & dimidio radii, inter ſe ductis, elicitur area meridiani: area meridiani ducta in 4 dat totam ſphæræ ſuperficiem: hujuſmodi inventa ſuperficies per tertiam radii partem multiplicata, dat integram globi maſſam in eadem ſemper menſura, ſcilicet leucis, qua duorum locorum O, & H diſtantiam exprimimus. Hæc autem menſura, dum de diametro, radio, eorumqne partibus, & circumferentia circuli loquimur, indicat *Leucas lineares*, *quadratas* in plano circuli maximi: *Cubicas* in maſſa.

44. Hæc omnia conſtant, & demonſtrata ſunt in Geometriæ Elementis. Si loco ſtellæ fixæ adhiberetur potius ſol; opus tunc eſſet, ut eadem die in utroque loco fieret obſervatio, cum ab uno ad ſequentem diem ejus declinatio, & altitudo meridiana ſenſibiliter mutentur. Hac ratione telluris dimenſionem aggreſſus olim fuit *Eratoſthenes*, duas civitates *Alexandriam*, & *Syenen* eligens, quæ in eodem ſunt meridiano ſitæ, & quarum diſtantia illi erat nota. Loco ſtellæ, aut poli ſolem obſervavit. Cum Syene ſub tropico cancri exiſteret; opus illi non fuit obſervationem illic die ſolſtitii inſtituere, cum ſol eſſet ad eam civitatem perpendicularis; eo igitur Alexandriæ obſervato, differentiam inter Syenen, & Alexandriam comperit 7 graduum, & 12 minutorum: erat autem duarum civitatum inter ſe diſtantia ſtadiorum

5000

5000 : gradus autem 7, & minuta duodecim ſunt quinquageſima pars circumferentiæ circuli, ſeu graduum 360: ducto igitur 5000 in 50, productum 250000 erat ſtadiorum numerus ex calculo *Eratoſthenis* deductus. Hæc obſervandi, & menſuram inſtituendi ratio eſt omnium exactiſſima, ſi rite omnia peragantur. *Eratoſthenis* autem calculus eſſe non potuit exactus, ob inſtrumentorum defectum, refractionem parum cognitam: aliaſque cauſas apud *Ricciolum* videndas.

45. Ut hac tamen, aut quacumque alia ratione problema ſolvamus, opus eſt certam quandam nobis ſtatuere menſuram determinatæ magnitudinis, quam ubique adhibeamus. Fere enim apud ſingulas nationes diverſæ ſunt menſuræ ad uſum adhibitæ, licet alias iiſdem nominibus leucarum, ſtadiorum, paſſuum, pedum &c. nuncupentur. Ea propter nos menſuris geometricis utimur, quæ hodie ſunt notiſſimæ, facileque ad alias quaſcumque reducuntur, cum nota ratio ſit inter pedem geometricum & alios a diverſis nationibus adhibitos. Propoſitum problema ſolvere tentarunt *Anaximander*, qui ſtad. a 400000, ſeu leucas 16666 meridiani circumferentiæ tribuebat; *Eratoſthenes* ſtadia 250000, ſeu milliaria Italica 31250, quæ juxta calculum *Riccioli* ad leucas geometricas redacta, ſatis ad veram menſuram accedunt; *Poſſidonius* ſtadia 240000, ſeu leucas 10000, milliaria 30000; *Ptolomæus* eandem; *Arabes* leucas 6780, quarum longitudinem ignoramus; *Snellius* leucas Rhinlandicas 8208 (in ejus tamen calculo multa reprehendit *Ricciolus*), ipſe demum *Ricciolus* rem per 10 annos proſequens, leucas geometricas 7200; Pariſienſes denique Academici, ut alios omittam, quorum calculo eſt meridiani circumferentia gallicarum leucarum 9000 circiter. Nos igitur ſequentem calculum tenemus.

Primo. *Telluris radium, ſeu ſemidiametrum* A D (fig. 10.) 1200 *leucis Geometricis conſtare, Diametrum integram* A M 2400.

Secundo. *Circuli maximi circumferentiam* A B M C *per* 7200 *leucas extendi. Ejuſdem circuli planum* A B M C D *leucas quadratas Geometricas continere* 4230000.

Tertio. *Integram Telluris ſuperficiem* 17280000 *leucas quadratas comprehendere*.

Quarto. *Denique totam ejuſdem globi maſſam 1728000000 leucas cubicas Geometricas habere.*

Alias porro dimenſiones, & magnitudines a ſe invicem, & ab his modo datis valde diverſas apud varios ſcriptores offendes: id tamen ex adductis ſuperius rationibus pendet. Diſcrimen vero, quod inter recentiores Geographos obſervabis, ex diverſa, qua uſi ſunt, leucarum magnitudine, pendet; nos eas intelligimus, quarum 20 gradum conſtituunt. Leuca geometrica ex 3 milliariis, milliare ex 1000 paſſibus, paſſus ex 5 pedibus conſtat: pedem geometricum intelligimus illum, quorum 3 & 8 lineæ longitudinem penduli efficiunt, quod apud nos ſingulis minutis ſecundis ſingulas oſcillationes abſolvit.

PROPOSITIO VI. PROBLEMA.

46. *Paralleli cujuſcumque in ſuperficie Telluris dati circumferentiam, graduum magnitudinem, & planum invenire.*

Reſolutio. Menſuræ lineares hactenus datæ circulis maximis tantum conveniunt, ex iiſque habemus, ſingulis gradibus 20 leucas Geometricas competere: ſingulisque proinde minutis graduum ſingula milliaria etiam geometrica convenire. Omnes tamen paralleli ſunt æquatore, & aliis circulis maximis minores, & ab æquatore uſque ad polum gradatim decreſcunt: & hinc illorum etiam gradus, & minuta minora, & minora ſemper erunt. Fit proinde, ut civitates, & loca alia in parallelis ſita, parum quidem a ſe ſint remota, & tamen plures ſui paralleli, aut longitudinis gradus inter ſe diſtent. Quæritur ergo generalis aliqua regula, qua ſingulorum parallelorum circumferentiam, & graduum magnitudinem dignoſcere poſſimus: id autem obtinemus, ſingulos parallelos cum circulo maximo comparando.

47. Quicumque enim parallelus OV (fig. 9.) eſt ad circulum maximum v. gr. æquatorem, ut ſinus complementi latitudinis, ſeu elevationis poli in ipſo parallelo ad ſinum totum. Sit parallelus OV; ejus latitudo eſt arcus CO, complementum hujus arcus eſt arcus OM, cujus ſinus eſt linea OQ: hæc autem eſt ejuſdem dati paralleli OV radius. Radius autem æquatoris eſt ipſe ſinus totus: jam vero circulorum circum-

cumferentiæ ſunt inter ſe, ut eorum radii (*a*): ergo parallelus quicumque datus O V eſt ad æquatorem, ut ſinus complementi latitudinis in ipſo parallelo ad ſinum totum, ſeu radium.

48. Si ergo cujuſcumque dati paralleli ambitum quæras; quære in tabula ſinuum ejus latitudinis complementum, ejuſque ſinum una cum ſinu toto; exinde ope regulæ proportionum hanc analogiam reſolve, ut ſinus totus datus eſt ad ſinum complementi latitudinis dati paralleli, ita radius æquatoris eſt ad quartum; ſeu, ita circumferentia æquatoris ad quartum, ſeu ita æquatoris gradus ad quartum: atque hiſce analogiis reſolutis, habebis quidem ex prima radium, ex ſecunda circumferentiam, ex tertia magnitudinem graduum dati paralli in eadem menſura, v. g. leucis, aut milliariis expreſſam, qua ſimiles, & reſpondentes æquatoris magnitudines exprimis. Satis igitur eſt brevem ſinuum tabulam ad manum habere, ut nullo negotio pro quocumque parallelo dato problema ſolvas. Invento autem paralleli radio, ejuſdem planum elicies, ut in Geometria docuimus (*).

LECTIO II.

De Geographica Telluris Latitudine, proprietatibus, atque phænomenis ad eam ſpectantibus, ſeu ex Telluris rotunditate ab æquatore verſus polos pendentibus.

49. SUperficiei ſphæricæ convenire proprie non poſſunt *Longitudinis*, & *Latitudinis* vocabula; cum ex ſua ratione habeat, quod non magis verſus unam, quam verſus aliam partem extendatur, quod neceſſarium erat, ut in longum, & in latum

(a) *Geom. Elem.* 1.

(*) *Quid ſint angulorum, aut arcuum circuli ſinus, in Geometriæ elementis diximus. Complementum anguli, aut arcus eſt illius differentia a quadrante, aut* 90 *gradibus: complementum igitur arcus* C O *eſt arcus* O M: *hujus complementi ſinus eſt recta* O Q; *quæ quidem paralleli* O V *radius etiam exiſtit.*

tum extendi diceretur. Licet tamen in re hæc ita ſe habeant, nihilominus communi uſu, antiquiſſimo Geographorum conſenſu apud omnes invaluit, in Telluris ſuperficie *Latitudinem*, & *Longitudinem* diſtinguere. Hujuſmodi diſtinctio, atque nominum impoſitio eo de capite a *Ptolomæo* Alexandrino, aliiſque antiquis Geographis probata fuit, quod Græcorum, Romanorumque temporibus notum iis hominibus continens multo magis ab occidente in orientem, quam ab uno ad alium polum extenderetur. Id autem vel ex tabulis Geographicis, atque Romani Imperii amplitudine, & limitum conſtitutione facile conſtat; cum Imperium Romanorum ab extrema Luſitania uſque ad Perſidem ab occidente nimirum verſus orientem per vaſtiſſimum continentis tractum extenderetur. Contra vero cum vix aliquid ultra Tropicum Cancri Romani poſſiderent, agnoſcerent, aut habitabile exiſtimarent; neque ex alia parte verſus arcticum polum ultra Magnæ Britanniæ altitudinem illorum Imperium neque in Europa, neque in Aſia extenderetur; hinc Telluris ſuperficiei dimenſionem ab Æquatore verſus polos *Latitudinem*, ab occidente verſus orientem *Longitudinem* nuncuparunt. Licet autem poſtea vaſtiſſimæ verſus omnem partem detectæ fuerint regiones, antiqua tamen nomina, uſu conſecrata, commoditatis gratia retenta ſunt.

DEFINITIO.

50. *Latitudo Geographica* alicujus loci eſt illius diſtantia ab æquatore in gradibus meridiani cujuſcumque numerata. Arcus proinde A V meridiani ejuſdem loci V inter prædictum locum, & æquatorem interpoſitus eſt illius loci *latitudo*; quæ totidem conſtat gradibus, quot in eo arcu numerantur. Locorum latitudines numerantur in meridianis, primo, quia ab æquatore A M (fig. 10.) ad utrumvis polum directe contendere non poſſumus, niſi per meridianos, ut ex Sphæræ Elementis conſtat. 2. Quia locorum diſtantiæ ſupra ſphæræ v. gr. telluris ſuperficiem in circulorum maximorum arcubus computantur; hi ſcilicet breviſſimum iter ſunt inter unum, & alium locum; cum minus, quam minores circuli, a linea recta declinent. In Globis geographicis, & Planiſphæ-

phæriis quàmplurimi ducuntur a polo uno ad alterum meridiani, immo & plurimi alii intelligi debent per ſingula æquatoris puncta ducti: in his omnibus numerantur locorum, per quæ tranſeunt, latitudines, ſeu diſtantiæ ab æquatore. Confuſionis tamen vitandæ cauſa, unus ſtatuitur meridianus B R M (fig. 22.), quo integer Globus intelligitur in duas partes æquales ſectus, & in cujus plano univerſa Telluris ſuperficies deſcribitur, atque in hujuſce meridiani circumferentia omnes gradus latitudinis ab æquatore verſus utrumque polum notantur: mediiſque circulis Z, T, E, F, 10, 10, parallelis inter ſe, facile dignoſcimus, quæ ſingulis locis in plano notatis conveniant latitudines: ſed de his ſtatim; interim notare ſufficiat, eum, quem modo diximus, meridianum ob dandam inferius rationem *primum meridianum* nuncupari.

51. Duplex eſt *Latitudo Geographica*, alia quidem *auſtralis*, *borealis* altera: utriuſque initium ab æquatore deſumitur: prima in polo Antarctico, ſecunda in Arctico abſolvitur. Unde ultra 90 gradus latitudo non numeratur: totidem quippe in quadrante circuli meridiani inter æquatorem, & polorum alterum interpoſito comprehenduntur. Ex Elementis Sphæræ habemus, quod duo poli ſint unica puncta immobilia in ſphæra. Cum igitur ſint aliunde facile obſervabilia, ſunt etiam quaſi a natura poſiti limites ad latitudinis graduum numerationem abſolvendam; contra ac in longitudine evenit, ut inferius dicetur, & hinc latitudo 90 gradus nunquam excedit.

COROLLARIUM I.

52. Omnia loca ſub æquatore poſita nullam habent latitudinem; quæ ſub polis, aut prope polos exiſtunt, habent ſummam, ſeu 90 gradus: quæ vero ſub eodem parallelo v. gr. R S (fig. 10.) jacent, habent eamdem; cum ejuſmodi circulus, utpote æquatori parallelus, ab eo æqualiter ubique diſtet. Tandem eo major erit loci cujuſcumque latitudo, quo magis ab æquatore diſtet ejus loci parallelus, & viciſſim. Omnia hæc manifeſte ex poſita definitione deducuntur. Hujuſce rei gratia & ob plurima alia inferius ponenda inſerviunt circuli 60, 70, 80 (fig. 22.), qui

qui in utroque hemiſphærio in primi meridiani plano a datis unius quadrantis punctis, ſeu graduum numeris ad puncta in alio quadrante reſpondentia ducuntur ad æquatorem *paralleli*, & dicuntur *circuli paralleli latitudinum*. Triplex eſt hujuſmodi circulorum uſus; *primo*, ut locorum quorumcumque latitudines in primo meridiano indicent, illorumque ope ad primum meridianum loca omnia revocentur. *Secundo*, ad diſtinguendas Zonas; *Tertio* ad Climata determinanda.

COROLLARIUM II.

53. Cujuſcumque loci latitudo eadem eſt, ac poli altitudo in eodem loco. Sit v. g. locus O (fig.9.), cujus latitudo CO ſit 30 graduum; dico poli M, ſeu F elevationem in dicto loco, ſeu arcum M H eſſe etiam 30 graduum. Sunt enim quadrantes, ac proinde æquales arcus O H, C M: cum prior ſit diſtantia Zenith ab horizonte I H K, ſecundus vero diſtantia æquatoris a polo M: in utroque quadrante C M, O H arcus O M comprehenditur: eo igitur utrimque ablato, remanent C O, M H æquales: latitudo ſcilicet, & poli elevatio in loco O. Inde eſt, quod multoties latitudo per poli altitudinem, & viciſſim ſignificetur. Gradus latitudinis in primo tantum meridiano in tabulis Geographicis notantur ad ſingulos, quinos, vel denos gradus: ex iis vero ducti paralleli latitudinem regionum indicant. In quocumque etiam Telluris loco elevatio æquatoris ſupra horizontem eſt complementum latitudinis, ſeu altitudinis poli in ipſo loco; complementum, inquam, ad 90 gradus. Etenim arcus meridiani a Zenith cujuſcumque habitatoris verſus æquatorem uſque ad horizontem eſt quadrans circuli, ſeu 90 gradus; ablato ergo arcu inter Zenith, & æquatorem, hoc eſt, regionis latitudine a gradibus 90, ſupereſt elevatio æquatoris ſupra orizontem. Et hinc dato quocumque Telluris parallelo, ſeu latitudine cujuſcumque loci, altitudo æquatoris habebitur. Detur *Ulyſſiponis* altitudo gr. 38; illam a 90 ſubducamus: reſiduum eſt æquatoris altitudo *Ulyſſipone*. Et hinc, ſi altitudinem meridianam circum æquinoctiale tempus obſervemus, ſcire poſſumus quo die æquinoctium incidat.

PRO-

PROPOSITIO VII. PROBLEMA.

54. *Data quacumque latitudine, aſſignare in Planiſphærio univerſali omnes civitates, & loca, quibus illa competit.*

Hoc & ſequentia problemata Geographicarum chartarum uſum docent, ad earumque intelligentiam inſerviunt. Quare ſunt non ſolum Philoſophiæ, ſed omnibus Hiſtoriæ, & bonarum Artium ſtudioſis perutilia. Supponitur autem Tellurem in globi ſuperficie, aut Planiſphærio univerſali eſſe deſcriptam, deſcribendi tamen modum inferius dabimus. Quoniam autem duplex eſt latitudinis ſpecies, opus eſt, ut ejus etiam nomen detur.

Reſolutio. Ope Globi res eſt facillima: in meridiano univerſali notati ſunt omnes latitudinis gradus ab *Zero* uſque ad 90, nota ergo in meridiano datam latitudinem v. g. gradum 30 borealem, Globumque circa axem ſuum circumvolvendo, obſerva, quæ regiones infra notatum punctum 30 pertranſeant, eæ omnes datam latitudinem habebunt.

55. In Planiſphærio BB, MM (fig. 22.) res etiam eſt facilis. Datam latitudinem borealem 30 quære in primo meridiano; tum parallelum inter 30, & 30 tam in uno, quam in alio hemiſphærio ad eundem polum ſitum oculis ſequere, vel ſi in charta non fuerit notatus, ductum cogita, aut mente deſcribe: ille vero parallelus per omnia loca datam latitudinem habentia tranſit. Eo pacto diverſarum civitatum, & regionum latitudines notando, & inter ſe comparando veram mundi deſcriptionem mente formare incipies.

PROPOSITIO VIII. PROBLEMA.

56. *Data quacumque civitate, aut loco, illius latitudinem aſſignare.*

Problema eſt prioris converſum. *Reſol.* Si Globum adhibeas, notato loco dato, Globum circa axem converte, gradus ille in meridiano notatus, ſub quo datus locus pertranſierit, eſt ejuſdem loci latitudo. Si Planiſphærio utaris, & datus locus puta A (fig. 22.), in aliquo parallelo exiſtat; tunc in primo meri-

ridiano obſerva gradum 20, quem ille parallelus indicat, atque illa erit loci latitudo quæſita. Quod ſi per civitatem datam, v.g. ſi nullus in charta ductus ſit parallelus; ductum cogita, aut mente deſcribe uſque ad proximiorem primi meridiani quadrantem, inter duos viciniores parallelos, ſervata ſemper diſtantiarum ab utroque ratione: atque hujuſmodi parallelus quæſitam latitudinem in primo meridiano demonſtrabit.

PROPOSITIO IX. PROBLEMA.

57. *Data civitate, aut loco quocumque in charta Geographica, aſſignare illius horizontem, ſeu illa Telluris loca, quæ in datæ civitatis horizonte exiſtunt.*

Problema intelligitur de horizonte rationali, ut per ſe patet: præter alia vero ad id etiam inſervit, ut & horarum in diverſis locis diſcrimen dignoſcamus, & in quorum hominum, aut locorum Zenith exiſtat ſol, aut aſtrum aliud in noſtro horizonte apparens, facile pronuntiare poſſimus. *Reſolutio.* In Globo datam civitatem ad meridianum adduces; tum meridiani punctum, cui illa ſubeſt, ad communis horizontis Zenith attolle, ita ut ab eo puncto uſque ad horizontem utrinque in meridiano numeres 90 gradus; hoc peracto, ſi Globi horizontem circunſpicias, omnia loca, quæ in datæ civitatis horizonte exiſtunt, videbis.

58. In Planiſphærio B M (fig. 22.) ſit locus datus C in primo meridiano exiſtens; ab illo hinc inde in primo meridiano numera 90 gradus, verſus R quidem uſque ad 50, per B autem uſque ad num. 40; tum vero ab invento numero ſeu puncto 50 ad punctum 40 rectam aliquam regulam ſupra chartam diſpone: atque hujuſmodi regula in primo illo hemiſphærio omnes regiones horizontales reſpectu datæ civitatis C indicabit. In alio hemiſphærio rem etiam obtinebis, quærendo expoſita ratione horizontem puncti D, 40, quod reapſe idem eſt, atque datum C. Atque hoc modo omnes regiones horizontales datæ civitatis C invenies.

59. Quoniam autem raro continget, locum datum in primo meridiano inveniri; alia ratione tentanda eſt problematis ſolutio, quæ in planiſphæriis erit aliquan-

quantulum obſcura. Detur v. gr. civitas E, cujus horizon quæritur in charta. Quæratur in ejus civitatis meridiano BEM punctum F 90 gradus remotum ab E, quod ſupponitur eſſe in Zenith; atque id punctum erit horizontale; quoniam autem meridianus BEM eſt BGM in alio hemiſphærio continuatus; quære ſimiliter ex alia parte punctum ejuſdem meridiani 90 gradus a Zenith E remotum, atque illud erit punctum G: regula igitur a priori puncto F ad ſecundum G ducta, erit ſemicirculus horizontis civitatis E. Simili modo alius ſemicirculus invenitur. Antequam alia problemata ad Telluris latitudinem ſpectantia proponamus; aliqua prius de Zonis in medium afferre opus eſt.

DE QUINQUE ZONIS.

DEFINITIO.

60. *Zonæ* ſunt quædam terreſtris ſuperficiei faſciæ, circulis æquatori parallelis diſtinctæ, quarum proinde longitudo ab ortu in occaſum extenditur, latitudo vero ab æquatore verſus polos. Diviſio ſuperficiei terreſtris in varias Zonas jam ab antiquiſſimis Geographis uſitata fuit. Quinque potiſſimum numerantur Zonæ, *Torrida* ſcilicet, *Temperatæ* duæ, & *Frigidæ* item duæ; aliqui tamen ſex admittunt, dum *Torridam* in duas dividunt, auſtralem, & borealem.

DEFINITIO.

61. *Zona Torrida* eſt magna illa Telluris faſcia VTRS (fig. 10.), quam Tropici VT, RS utrimque comprehendunt, æquator autem AM per medium ſecundum longitudinem ſecat. Ea igitur Zona 47 gradus ſecundum latitudinem comprehendit, totidem enim alter ab altero diſtat Tropicus: ſinguli quippe ab æquatore per 23 gradus cum dimidio removentur. Cum ergo in ſingulis meridiani gradibus 20 contineantur leucæ; erit Zona Torrida 940 leucas lata. Qui duas admittunt torridas; eas inter æquatorem & tropicos comprehendunt.

Omnem Torridam Zonam, ob imminentem ſemper ſolem, & vehementiſſimum calorem, eſſe prorſus inhabitabilem, ſtatuebant veteres Græci, & Romani, quorum ætate ignotum penitus erat, quæ inter tropicos regiones, maria, inſulæ, continentia, nationes exiſterent. Quantum a vero mens humana deflectit, dum ſine experimentis, & obſervationibus phyſicarum rerum naturam, cauſſas, effectus ſtatuit. Si ejuſmodi homines noſtris hiſce temporibus in mundum regrederentur, præjudicatum errorem non citra admirationem dedocerentur. Compertum quippe eſt, & omnibus jam conſtat, vaſtiſſimas Provincias, Regna, Imperia, plurimas, & numeroſas nationes intra Zonam Torridam exiſtere, temperatum illic eſſe cælum, nihilque penitus deſiderari ad humanam vitam alendam neceſſarium.

62. Intra Torridam jacent vaſtiſſimum mediterraneum Africæ continens, deſerta, regna, imperia, nova Hollandia, ſeu pars illa nova recenter ab Anglis circum navigata, *Braſilia*, *nova Hiſpania*, *nova Granada*, *Quitto*, *Perù*, magna *Arabiæ* pars, plurima regna Indiæ Orientalis, inſulæ etiam plurimæ per oceanum ubique ſparſæ. Plurimos, & mirabiles quidem Zonæ torridæ, hoc eſt, regionum intra illam zonam exiſtentium proprietates explicavimus in Aſtronomia Phyſica, in quem locum Lectorem remitto.

Maxima terrarum flumina intra Torridam naſcuntur, & fluunt, aut in mare ſeſe exonerant, ut magnum *Parà*, & alii Americæ, Africæ, & Aſiæ fluvii. Elatiores etiam montes in eadem exiſtunt Zona, quales ſunt *la Cordillera de los Andes*, qui per mille & amplius leucas ſeſe extendunt, & ſupra nubes attolluntur. Omnes etiam pene terraquei globi divitiæ, ſeu potius arbitraria divitiarum ſigna, pretioſorum metallorum fodinæ, & alia humani luxus, & voluptatis nutrimenta, garyophilum, piper, cacao, faba arabica, cynnamomum, thus, myrrha, cochiniglia, ſeu purpura, adamantes intra Torridam ſitæ ſunt, ut probe ſciunt, quibus ignotum non eſt, quas merces ad Europam ex America, Aſia, Africa quotidie adducant, qui mercaturæ, & negotiandi artibus dant operam.

63. Tantum denique abeſt, Zonam Torridam eſſe præ calore inhabitabilem, ut plurima ex adverſo ibi ſint

ſint loca, regiones, & regna, quæ aere maximo temperato gaudeant, qualia ſunt *Braſilia*, *nova Hiſpania*, plurima Aſiæ regna &c. quin immo loca, & editi montes illic exiſtunt, ſupra quos intolerabile frigus ſentitur. Aliquot hujuſmodi montes in Maragnonia reperiri fere infra æquatorem, authores ſunt plurimi Luſitani, qui rem frequenter experiuntur: Id etiam de editiſſimis Quittenſibus montibus *Chimboraco*, & *Pichincha* poſt academicorum obſervationes eo locorum factas compertum habemus (a).

64 *Zonæ temperatæ* ſtatuuntur duæ; altera *Meridionalis*, *Septentrionalis* alia: prima inter Tropicum V T & circulum polarem X Z; alia inter S R & Q P comprehenſa (fig. 10.) Quæcumque igitur regiones a Tropico cancri uſque ad circulum polarem arcticum jacent, in Zona temperata Boreali exiſtunt: quæcumque vero inter Tropicum Capricorni & polarem antarcticum Q P comprehenduntur, ad temperatam meridionalem ſpectant. Veteres Geographi, licet utramque Zonam temperatam admitterent, penitus tamen ignorabant, eſſent necne in temperata meridionali nationes aliquæ & populi, regna, aut imperia. Neque enim Græcorum, aut Romanorum imperii fines ad æquatorem ſeſe extendebant.

65. Quælibet ex Zonis Temperatis per quadraginta & tres gradus, ſeu 860 leucas in latitudinem, ſeu a Tropico ad circulum polarem extenditur. Hujuſmodi Zonæ *Temperatæ* dicuntur, & ſunt; propterea quod & ſitu, & temperato cælo inter Torridam, & Frigidas ſtatim definiendas mediæ exiſtunt: Neque perpetuo fere, & intenſo frigore rigeſcunt, ut ſecundæ; neque vehementi calore æſtuant, ut prima.

66. Major Zonæ Temperatæ meridionalis pars ab oceano occupatur; continens aliquod incognitum adhuc intra illam jacet: non exiguam tamen Africæ partem verſus promontorium *Bonæ Spei*, inſignemque præterea Americæ tractum verſus fretum Magallanicum ad hujuſmodi Zonam ſpectare, res eſt omnibus

(a) *Ulloa relation del viage & Voyage a l' Amerique &c.*

bus notiſſima. Illud etiam obiter notandum, ad polum auſtralem vaſtiſſimum eſſe globi ſuperficiei tractum, in quo nulla hactenus Tellus detegi potuit; ſi ſiqua verſus eum polum magna aliqua continentis portio jacet, ea proculdubio a quatuor reliquis Terræ partibus ſeparata & disjuncta quintam partem efficit incognitam; ſed hujuſmodi continentis nullum hactenus deprehendi, aut detegi potuit veſtigium. Id quidem Europei nautæ procelloſis maribus, oppoſitis aquarum motibus, aliiſque ſimilis naturæ difficultatibus tribuunt: diſſimulandum tamen non eſt, nautas Europeos ad alias potius, ubi lucrum eſt certum, quam ad auſtrales regiones & polum, unde nulla lucri ſpes affulget, periculi vero multum, naves ſuas direxiſſe, atque iter tentaſſe.

67. In Zona Temperata Boreali omnis pene jacet *Europa*, magna *Americæ* pars, *Africæ* littora & regiones mediterraneo mari adjacentes; maxima etiam *Aſiæ* pars, *Aſia* ſcilicet minor, *Paleſtina*, *Syria*, *Meſopotamia*, *Georgia*, *Perſia*, *Tartaria magna*, *Sina* &c. Sedem in ea habuere celeberrima a mundo condito imperia *Aſſiriorum*, *Perſarum*, *Græcorum*, *Romanorum*, & *Turcarum*; omnes fere orbis cultæ nationes in ea etiam Zona vivunt, & ſemper extiterunt. Ea etiam fuit primi hominis, & terreſtris Paradiſi ſedes (juxta probabiliorem eruditorum opinionem), & humani generis Reparatoris natale ſolum. Fere omnes Zonæ temperatæ proprietates notatu dignas alibi explicavimus, cum de ſphæra obliqua ſermo fuit, alias inferius dabimus.

68. Zonæ tandem *Frigidæ* ſunt ii terreſtris ſuperficiei tractus, qui circum mundi polos exiſtunt, & a circulis polaribus definiuntur, atque comprehenduntur; ab iiſque uſque ad polos dilatantur. *Frigidæ* nuncupantur, quia per majorem anni partem intenſiſſimo, & fere intolerabili frigore rigeſcunt, cum a ſole valde obliquo illuminentur. Alia etiam eſt *Borealis*; quæ ad Boream, alia *Meridionalis*, quæ ad Auſtrum jacet. Singularum latitudo a circulo polari uſque ad polum per 23 gradus cum dimidio extenditur. Hujuſmodi Zonas omnino præ frigore inhabitabiles exiſtimarunt antiqui. Licet autem in eo etiam erraverint, candide tamen fatendum eſt, fere omnes earum regiones habitari vix poſſe.

69. Ad

69. Ad Zonam Frigidam Auſtralem nullus hactenus nauta, quem ſciam, appulit; omniaque illic ſunt nobis incognita: maria, an continentes terræ circa polum Auſtralem jaceant, & Zonam Frigidam occupent, penitus ignoramus. In Zona Frigida Boreali ſitæ ſunt *Islandia*, *Laponiæ*, *Siberiæ*, & *Groelandiæ* pars; nova *Zembla*, *VVeigats*, & *Americani* continentis tractus, qui per regionem arcticam extenditur, & a veteri orbe ex parte *Siberiæ* anguſto tantum freto dividitur. Id quod poſt recentiſſimas Moſcovitarum navigationes a Siberia circum Kamtſchatka ad orientalia Tartariæ littora feliciter abſolutas in comperto jam habemus.

70. Relatum hoc Moſcovitarum tentamen ad duplicis celeberrimi problematis ſolutionem plurimum inſervit. Dudum eſt, ex quo tranſmigratio hominum, cæterorumque animantium in Americam quæritur: & hoc primum: novum, & facile ab Europa in Japoniam & Sinas per zonam frigidam borealem deſideratur, & tentatur iter, priori illo, & longiſſimo per caput Bonæ Spei compendioſius: & hoc alterum eſt politicum, & geographicum problema. Africæ enim circumnavigatio, quæ commune eſt ab Europa ad Indos, & Sinas maritimum iter, longiſſima eſt, & ſex ut plurimum aut amplius menſibus tantummodo abſolvitur. Et hinc a primis Luſitanorum per atlanticum in Indiam navigationibus de novo per polum arcticum inveniendo itinere cogitari cæpit. Diu tamen quæſitum adhuc deſideratur. Cum dico, ſeptentrionale maritimum iter ab Europa ad Japoniam, & Sinas toties tentatum adhuc deſiderari, non ita intelligi velim, quaſi nullum ſit, aut agnoſcatur hujuſmodi permeabile iter; ſed quod tot difficultatibus ſit impeditum, vel parum adeo ſit huc uſque notum, ut uni tantum, quem ſciam, hactenus contigerit maritimam illam viam feliciter tentare.

71. Hic tamen ad geographici problematis ſolutionem notanda ſunt ſequentia. Navigatio, & tranſitus ab Europa ad Japoniam, Sinas, mare Indicum, Pacificum, aut Meridionale vulgo del *Sud* nuncupatum per mare boreale triplici modo tentari poteſt, per rhumbum *Nord eſt*, per *Nord-oveſt*, aut per ipſum fere *Nord*, hoc eſt, per mare Siberiam alluens,

per ſinum de *Hudſon*, aut per ipſum fere polum Arcticum: Prima, & tertia via ad Japoniam, Sinas nos ducit; ſecunda ad mare Pacificum potius dirigitur. Primo tamen generatim de hiſce omnibus quæritur, ſint necne ii terreſtris ſuperficiei tractus maritimi, an potius continentes, hoc eſt, pateat necne per omnes hujuſmodi rhumbos ab Europa ad mare meridionale Indicum iter maritimum?. Hac noſtra ætate omnino conſtat, Aſiam ab America eſſe penitus ſeparatam, atque anguſtum ſolummodo inter illas fretum interjacere 30 leucas latum, inter extremam Siberiam, regionemque ſeu promontorium *Kamtſchatka*, & ultimum Americæ littus jacens (a). Quare tranſitus ab Europa ad Japoniam, & Sinas tentari, fierique poteſt per fretum *VVeigats*, aut inter novam *Zemblam*, & *Spitzberg*: millies tamen illac tentatum fuit eventu ſemper inutili, & aliquando infelici: tantæ ſcilicet ſunt iis in ſinubus glaciei moles, ut transfretari omnino non permittant, maximumque terrorem incutiant, naufragia, & præſentem mortem ſemper minitentur: dum inter enormes glaciei maſſas, veluti fluctuantes montes, ſcopulos, inſulas hac illac ventis aut aquarum fluxibus delatas prætergredi opus eſt. Cum tamen aliunde habeamus, ab *Avaucha* Tartariæ Orientalis portu feliciter ad Japoniam navigari, iterque illud peregiſſe D. *Spanberg* Moſcoviticæ navis ducem (b); tota navigationis difficultas in tranſitu ab Europa uſque ad Siberiam conſiſtit.

72. Quod rhumbum per ipſum fere polum arcticum attinet, ſequentia novimus, maria illac eſſe ampliſſima, magnæ profunditatis, a glacie fere immunia; licet paucos tantum gradus, 4 ſcilicet, aut 5 a polo ipſo remota jaceant, vehementiſſimiſque tandem ventis agitari. Quæ quidem omnia expertus eſt *Melgueiro* Luſitanus, navis Batavicæ dux, & gubernator, qui omnium mortalium primus, & unicus, anno 1660

(a) *Voyages des Ruſſes. Hiſt. de l'Acad.* 1750 *a pag.* 205 *anno* 1753 *a pag.* 480.
(b) *Hiſtoire de l'Acad.* 1750 *p.* 210 *Memoire de Mr. de l'Isle*.

1660 a Japonia menſe Martii ſolvens, & directa per mare arcticum navi ad 84 gradum atque ad ipſum fere polum aſcendens per mare inter veterem *Groenlandiam*, & *Spitzberg* pertranſiens indeque Scotia ad ſiniſtram, & *Eſt* relicta, Ulyſſiponem appulit (a). Si Domino *Buache* fidem adhibemus, hujus navigationis diarium a Batavis ſtudioſe, & occulte conſervatur, ne aliæ nationes eamdem viam tentent, & non ſine Batavici commercii damno illac in Japoniam, Sinas, & Molucas appellant.

73. Circa communicationem maris Pacifici cum Atlantico ſeptentrionali per mare de *Hudſon*, res eſt haſtenus ſatis obſcura. In hiſtoria Pariſienſis Academiæ legimus *Bartholomæum* de *Fuentes* Hiſpanæ claſſis Præfectum Mexicani Pro-Regis mandato anno 1640 per mare Pacificum circa Californiam verſus *Nord-oveſt* eo conſilio navigaſſe, ut prædictam marium communicationem, & tranſitum, ſiquis ab uno ad aliud mare exiſteret, detegeret; eoque tandem deveniſſe, ubi Anglicam navem e portu *Boſton* profectam invenit; & cum *Shapeley*, Anglicæ navis duce amice tractaſſe: Ante illa etiam tempora anno nimirum 1592 *Joannes Fuca*, gente Græcus, & Hiſpanæ navis gubernator eadem de cauſa illuc etiam ab Hiſpanis miſſus, uſque ad mare Atlanticum arcticum perveniſſe credidit (b). Memoriæ etiam traditum eſt, Luſitanum quemdam *Martinum das Chagas*, Martinum Chak a Luſitanæ linguæ, & cognominum ignaris nuncupatum, navis gubernatorem, dum ſimul cum duabus aliis per mare Pacificum navigaret, procelloſo adeo, validoque vento occidentali ita fuiſſe abreptum, ut poſt ſedatam tempeſtatem ſeſe ad Irlandiæ meridiem exiſtere compererit, unde Ulyſſiponem appulit. Similia de Hiſpano quodam nauta legimus (c). Eam duorum marium communicationem in aliqua ſinus de *Hudſon* parte exiſtere exiſtimatur. Mirum tamen eſt, eam ab Anglis haſtenus inveniri non potuiſſe, licet & dictum ſæpe ma-

D 3 re

(a) *Buache Parallele des Fleuves*; *Hiſt. dell' Acad.* 1753 *a pag.* 381 *Mem. pag.* 885.

(b) *Buache loco cit. dell' Isle &c.*

(c) *Hiſtoir. de l' Acad.* 1753. *p.* 390. 391.

re navigent, nihilque omnino parcant, ut deſideratam marium communicationem liberumque tranſitum inveniant.

74. Omnia loca & regiones, quas in Zona Frigida hactenus agnoſcimus, ſunt maxime ſcopuloſæ, & viſu horridæ, ſteriles, nivibus fere ſemper coopertæ, paucos alunt incolas, qui pauperrimam, & miſerabilem vitam venatione, ac piſcatu ſuſtentant, per majorem anni partem in miſerrimis mapalibus, & tuguriis fere ſubterraneis infra nivem duram vitam vivunt ſepulti: eam tamen miſerrimam fortunam, patriam, & vivendi morem amant: adeo verum eſt vulgatum illud Romani Poetæ, *Neſcio, qua natale ſolum dulcedine cunctos Allicit* &c.

75. Phænomena harum quinque Zonarum propria, & notabiliores proprietates in Elementis Sphæræ propoſuimus, & demonſtravimus, cum de ſphæra recta, obliqua, & parallela diſſeruimus. In præſentiarum igitur ſatis erit præcipua capita recenſere.

Zonæ Torridæ phænomena ſunt ſequentia: *Primo*, Sol nunquam ejus limites prætergreditur, ſeu extra illam circumvolvitur; quotidie igitur eſt aliquibus Zonæ Torridæ regionibus perpendicularis.

Secundo, Zona Torrida comprehendit omnes regiones habentes ſphæram rectam, & partem earum, quæ habent obliquam.

Tertio. Et hinc in partibus Zonæ Torridæ, quæ inſimul habent ſphæram rectam, qualis eſt *Maragnonia*, *Quitto*, *Moluca*, *Malaca* &c. ſunt noctes diebus ſemper æquales. 2. Utrumque polum in horizonte vident. 3. Omnia aſtra aſcendunt recta ad horizontem. 4. Omnia aſtra iis apparent. 5. Duplices habent anni ſtationes cognomines, v. g. duplicem hyemem, æſtatem &c.

Quarto. Loca Zonæ Torridæ inter æquatorem, & tropicos ſita, ac proinde in ſphæra obliqua exiſtentia bis in anno habent ſolem verticalem, id quod etiam ſphæræ rectæ incolis convenit. 2. Sol & reliqua aſtra oblique ad horizontem aſcendunt, atque oblique deſcendunt, 3. Dies ſunt illic ſemper noctibus inæquales, ſi duo æquinoctia excipias.

Quinto: Iis, qui ab æquatore uſque ad Tropicum cancri jacent, dies creſcunt a 21 Decembris ad 21 Junii; noctes autem eodem ordine decreſcunt: 2. Ab

21

21 Martii ad 23 Septembris habent ii homines dies noctibus majores, minores autem a 23 Septembris ad 21 Martii.

Sexto. Ii autem, qui inter æquatorem, & tropicum Capricorni degunt, duo hæc postrema habent omnino oppoſita.

Septimo, Regiones ſub tropicis locatæ ſemel in anno habent ſolem verticalem: 2. Unicam tantum habent hyemem, æſtatem &c. 3. Alias autem habent proprietates, quæ ſunt ſphæræ obliquæ communes.

Octavo. Omnes incolæ Zonæ Torridæ extra æquatorem, ſeu ſphæram rectam, unum ſemper polum vident, alium vero numquam. 2. Similiter aliquas ſtellas habent ſemper ſupra horizontem, alias ſemper infra ipſum latentes, alias denique, quæ illis oriuntur, & occidunt.

PRO HABITATORIBUS ZONARUM TEMPERATARUM.

76. De hiſce hominibus, & regionibus præter alia demonſtravimus ſequentia. 1. Unicam ſingulis annis habent æſtatem, hyemem, & cæteras ſtationes. 2. Sol numquam per eorum Zenith tranſit. 3. Qui ſub circulis polaribus vivunt, diem unum habent in anno 24 horas longum, & æqualem poſt 6 menſes noctem.

4. Omnes alias habent proprietates habitoribus Zonæ Torridæ extra ſphæram rectam communes, duabus modo relatis non oppoſitas, & ſuperius recenſitas.

PRO ZONIS FRIGIDIS.

77. In hiſce Zonis comprehenduntur habitatores habentes ſphæram parallelam, & quamplurimi obliquam. Quare de primis demonſtratur. 1. Unicum ſingulis annis habere diem, unicam item noctem. 2. Nullum habere meridianum proprie dictum. 3. Solem, & aſtra diurnis revolutionibus recte aut oblique ſupra horizontem non aſcendere, aut infra illum deſcendere, ut fit in aliis ſphæræ poſitionibus, ſed parallela ſemper ad illum revolvi. 4. Sub polo boreali viventes diem habere a 21 Martii ad 23 Septembris,

reliquo anni tempore noctem ; contra vero qui ad auſtrum vivunt.

2. Alios autem Zonarum frigidarum incolas extra circulos polares & polos degentes, eas habere proprietates, quas Zonæ temperatæ incolis communes eſſe diximus. 3. Id ulterius habent proprium, quod diem unum quotannis habeant pluſquam 24 horas longum, & æqualem etiam noctem; hac tamen lege, quod eo longior ſit maximus hic dies, quo regio magis fuerit polo vicina, ita ut homo vivens ſub circulo polari diem maximum habeat 24 horas longum; degenti ſub polo dies ſit 6 menſes longus, a circulo polari ad polum dies maxima paullatim creſcat, loci etiam latitudine creſcente.

Hæc omnia indicaſſe hic ſufficiat, cum fuſe in citato loco fuerint a nobis demonſtrata : hiſce autem iterum animadverſis, ſequentia problemata facile reſolves.

PROPOSITIO X. PROBLEMA.

78. *Dato loco in Zona Torrida, invenire diem, quo ſol erit illi loco perpendicularis, ſeu per Zenith tranſibit.*

Problema æquali facilitate tum ſupra Globum; tum ſupra Planiſphærium reſolvitur. Detur v. gr. quædam Civitas T (fig. 22.): quære illius latitudinem borealem, aut auſtralem modo ſupra explicato : ſit illa 10 graduum borealis : quære ſupra chartam, cui Eclypticæ gradui inventa hæc latitudo borealis competat, & invento puncto V Scorpii, quære diem, quo ſol in eo gradu exiſtit, atque inventus hic dies ille erit, quo per Zenith datæ civitatis tranſibit. Diem, quo ſol in dato quocumque Eclypticæ gradu exiſtit, facile habebis vel ex calendariis, vel ex eo quod ſol 21 Martii ingreditur *Arietem*, 21 Junii *Cancrum*, 23 Septembris *Libram*, 21 Decembris *Capricornum*, & præterea ſingulis diebus in Eclyptica 59', 8" conficiat. Hoc igitur Problemate invenies omnes dies, quibus per data quæcumque loca ſol perpendiculariter tranſibit.

PROPOSITIO XI. PROBLEMA.

79. *Data quacumque anni die, aſſignare in charta Geographica omnia loca Zonæ Torridæ, quibus ſol erit eo die perpendicularis.*

Hoc Problema eſt ſuperioris converſum, & ſimili ratione ſupra Globum, atque ſupra Planiſphærium ſolvitur. Dato die v. gr. 30 Aprilis, quæratur punctum, ſeu gradus Eclypticæ, quo ſol eo die exiſtit, nimirum 9 *Tauri*; noni gradus *Tauri*, ſeu puncti X (fig. 22.) quære parallelum, ſeu latitudinem in charta, ductoque tandem per datam latitudinem parallelo, ratione, quam ſupra docuimus, loca omnia invenies, per quorum Zenith ſol eo die tranſibit.

PROPOSITIO XII. PROBLEMA.

80. *Dato loco in Zona Temperata, aut etiam in Frigidis (ſi tum temporis ſol iis oriatur, & occidat), invenire quot gradus ſol meridianus ab ejus Zenith diſtet.*

Reſolutio. Dati loci latitudinem, illiuſque ſpeciem quære in primo meridiano (*n.* 55, 56); locum ſolis in Eclyptica, atque ejuſdem loci latitudinem, illiuſque ſpeciem expoſita modo ratione quæramus: his inventis, ſi Sol & locus datus ad eundem ſunt polum; latitudinem ſolis, ſeu puncti Eclypticæ, ubi ſol invenitur, a latitudine datæ Civitatis ſubtrahe; reſiduum erit diſtantia ſolis meridiani a prædictæ Civitatis Zenith in dato die. Si autem ſolis, & dati loci latitudines ſint diverſæ ſpeciei; illas in unam ſummam adde; ſumma hæc inventa erit diſtantia ſolis quæſita.

81. *Exemplum* primum. Detur *Ulyſſipo*, & dies 21 Decembris; quæritur diſtantia ſolis eo die a Zenith Ulyſſiponis. *Ulyſſipo* eſt in gradu 38 latitudinis borealis; ſol eo die eſt in primo Capricorni, cujus latitudo auſtralis eſt 23 graduum cum dimidio; hos duos numeros 38, 23° 30' adde in unam ſummam 61° 30', atque hæc erit diſtantia ſolis ab Uliſſiponis Zenith dato die.

82. *Exemplum* 2. Sit *Roma* v.g. Civitas data, quæritur, quanta erit meridiana ſolis altitudo die prima

ma Junii. In hoc caſu utraque latitudo eſt ejuſdem ſpeciei. Solis latitudinem eo die invenimus eſſe graduum circiter $21 \frac{1}{2}$. Romæ autem eſt graduum 42: priorem numerum a ſecundo ſubducendo, ſupereſt numerus $20 \frac{1}{2}$, qui eſt ſolis diſtantia a Romæ Zenit prima die Junii.

Secunda tamen regula, & exemplum intelliguntur, quando Civitas majorem habet latitudinem, quam ſit declinatio ſolis: ſi enim ſit minor, ut fieri poteſt, data in exemplum aliqua Torridæ Civitate; datæ Civitatis latitudo a declinatione ſolis ſubducenda eſſet; reſiduum autem erit diſtantia quæſita; erit tamen ad partes poli in data Civitate apparentis. Inventa autem diſtantia meridiana ſolis a Zenith datæ cujuſcumque Civitatis, habetur etiam altitudo ſolis meridiana eo die, & loco; eſt enim inventæ diſtantiæ complementum ad quadrantem, ſeu 90 gradus, qui intercedunt inter Zenith, & horizontem.

PROPOSITIO X. PROBLEMA.

83. *Dato loco in Zona Frigida, invenire dies quibus ſol in eo non apparet ſupra horizontem, aut etiam dies, quibus non occultatur.*

Problema locum ſolum habet in Zona Frigida, ut ſuperius retulimus, & in Elementis Sphæræ demonſtravimus. *Reſolutio*. Dati loci v. g. H (fig. 22.) latitudinem quære in primo meridiano, ad quem felicitatis gratia revocari poteſt, ſitque ea 70 graduum borealium. A numero, & gradu 70 per primum meridianum verſus æquatorem deſcendendo, numera 90 gradus, nimirum uſque ad gradum 20 latitudinis Auſtralis: ducto per hunc gradum 20 auſtralem parallelo, videatur quod Eclypticæ gradus infra eum parallelum exiſtant, qui in caſu noſtro ſunt 60, nimirum a primo Sagittarii ad 30 Capricorni. Quære ex ſuperioribus, quot dies in hiſce gradibus percurrendis ſol impendat, qualeſque ii dies exiſtant: hoc ſecundum facile habebitur; noto enim dierum numero, cum aliunde ſciamus ejus temporis dimidium in 21 Decembris incidere, noſcitur etiam, quot ante & poſt 21 Decembris dies impendat ſol in arcu invento per-

cur-

currendo. In caſu noſtro cum inventi gradus Eclypticæ ſint 60, pares ſcilicet hinc inde a puncto ſolſtitiali, facile elicimus, dies 61 circiter a 21 Novembris ad 21 Januarii eſſe in data Civitate, & latitudine continuam noctem.

Cum maximæ nocti æqualis reſpondeat maxima dies ad oppoſitum ſolſtitium; eadem regula reſolvitur altera Problematis pars.

PROPOSITIO XIV. PROBLEMA.

84. *Data latitudine Civitatis, & loco ſolis in Eclyptica, invenire quantitatem diei.*

Problema poteſt etiam magis generaliter proponi. *Data latitudine regionis, invenire quantitatem diei cujuſcumque dati.* Dato enim die, facile per ſuperiora Problemata invenietur locus ſolis in Eclyptica.

Reſolutio. Supra Globum res eſt facillima: datam Civitatem adduc ad meridianum univerſalem, & inſimul ad Zenith: tum parallelus, quem eo die ſol percurrit, inveniatur; numerentur denique quot inventi paralleli gradus ſupra univerſalem horizontem exiſtant, iique in tempus convertantur, in ſingulos quindecim gradus horam tribuendo: tempus hoc modo inventum erit quæſita diei magnitudo, quam ſi a 24 ſubtrahas, erit reſiduum magnitudo noctis.

Supra Planiſphærium hoc modo rem habebis: ſit E (fig. 22.) locus datus, cujus latitudo ſit graduum 40 borealium: quæratur ſolis parallelus (*n.* 78.), qui ſit v. g. decimus ab æquatore ad boream: locum E reducamus ad primum meridianum in C, ubi eandem habeat latitudinem: eum locum ſupponamus eſſe in C; omnia enim loca in eodem parallelo poſita eandem inter ſe habent diei quantitatem: quære igitur puncti C horizontem (*n.* 59.); qui erit regula ducta a gradu 50 auſtrali ad 40 borealem: hæc linea parallelum diurnum ſolis inventum dividet in tempus diurnum dimidium, & dimidium nocturnum: ratione igitur animadverſa, qua parallelus ab horizonte dividitur, habes dimidium arcum diurnum, & dimidium nocturnum, & conſequenter etiam tempus: quod ſi & tempus & arcum duplices, diei & noctis durationem integram invenies.

PRO-

PROPOSITIO XV. PROBLEMA.

85. *Tempus ſolare diurnum, aut nocturnum in gradus convertere, & viciſſim gradus in tempus.*

Ad propoſitum modo Problema, & alia multa paſſim occurrentia ſolvendum, hoc etiam, facillimum alias, problema inſerviet: *Reſolutio*. Cum ſol, vel æquatorem, vel alium quemcumque parallelum diurnum percurrat, motu diurno ſemper uniformi, ſaltem quoad ſenſum feratur, & 24 horas in ſingulis diurnis revolutionibus conficiendis inſumat; vigeſima quarta parte diei partem 24 circuli abſolvet; diviſo igitur 360, graduum circuli numero, per 24 horarum numerum, eſt 15 pars 24 circuli: ſingulis igitur horis 15 gradus percurrit. Tempus igitur ſolare datum, ſeu datum numerum horarum in gradus convertes, ſi datum numerum per 15 multiplices, productum enim erit numerus graduum reſpondens. Si præter horas ſint minuta prima, aut ſecunda: ea item facile in gradus convertes, ſi ex data modo regula animadvertas, horæ 1, hoc eſt, 60' temporis reſpondere gradus 15: his igitur duabus quantitatibus 60, 15 per 15 diviſis, erunt quotientes, 4, 1: ſingulis igitur 4 minutis temporis gradum conficit ſol: ſingulis igitur minutis temporis 15 minuta circuli reſpondent, & percurruntur.

Qui tempus in gradus & minuta convertere agnoſcit, gradus etiam in tempus convertere ſciat oportet; ſi enim ſinguli 15 gradus dant horam; ſinguli gradus dant 4 minuta temporis; 30 minuta gradus duo minuta temporis; ſingula 15 minuta gradus unum temporis minutum; ſingula tandem minuta gradus dant 4 minuta ſecunda temporis.

PROPOSITIO XVI. PROBLEMA.

86. *Dato loco quocumque in qualibet ex tribus Zonis, invenire diem longiſſimam.*

Problema proprie ſolum ſpectat ad regiones, in quibus quotidie oritur ſol, & occidit; modum enim inveniendi diem maximam pro locis Zonæ Frigidæ, ubi per aliquot dies ſol aut non apparet, aut non diſ-

diſparet, jam ſuperius dedimus: generaliter tamen comprehendit omnia loca:

Reſolutio. Detur locus quicumque v.g. F (fig.22.): quæramus primo illius latitudinem, ſeu parallelum, qui in caſu noſtro eſt 50: locum F reducamus, ſeu reductum ſupponamus: inveniatur illius loci 50 horizon (n. 59.), hic cum ſecet ſemicirculos diuturnos, indicabit, quot gradus Tropici dato loco vicinioris ſint ſupra horizontem, quot etiam inferius lateant: gradibus igitur in tempus converſis, dimidium temporis diurni habebis, quod duplicatum maximæ diei magnitudinem dabit.

§. 3.

DISTRIBUTIO ANNI TEMPESTATUM IN SINGULIS ZONIS.

87. Initia, fines & durationes tempeſtatum, ſeu diverſarum anni ſtationum miram habent diverſitatem pro diverſa locorum latitudine, & ad diverſos polos, aut Tropicos poſitione: Intra Zonam enim Torridam duplices ſunt ſtationes ejuſdem nominis; extra Tropicos autem unica eſt v. gr. æſtas, autumnus &c. Et hinc neceſſe eſt hyemem v. gr. extra Tropicos duplo longiorem eſſe, quam in Zona Torrida. Secundo hinc inde ab æquatore ſunt penitus contrariæ, ut in Sphæræ Elementis demonſtravimus. Rurſus Tempeſtates (quod in re præſenti eſt maxime notandum) duplici modo conſiderari poſſunt, Aſtronomice nimirum, ſeu prout ex motu, & revolutionibus aſtrorum deducuntur, vel Phyſice, hoc eſt, prout peculiaris regionis ſitus, temperies, & aliæ cauſæ phyſicæ ab aſtris non dependentes ipſas anni tempeſtates inducunt, temperant, accelerant, aut retardant. Quamplurima enim ſunt loca, regiones, provinciæ, & regna, præcipue autem in Zona Torrida, quorum tempeſtates diverſo plane fiunt ordine, atque Aſtronomicæ cauſæ, ſoliſque motus, acceſſus, & receſſus ad prædicta loca exigere videntur. Sunt loca v. g. in quibus tum maxime crudeſcit hyems, cum ſol per eorum Zenith tranſit, tum vero eſt æſtas, cum maxime a Zenith removetur, quod naturali rerum Aſtronomicarum ordini, & communiori tem-

tempeſtatum rationi in Zonis Temperatis obſervatæ opponitur. Hic igitur anni tempeſtates in priori ſenſu tantummodo conſiderámus, aliquid etiam de iis ſecundo ſenſu ſpectatis additur. Cum autem quatuor anni ſtationes, earumque initia ſumpta Aſtronomice non a frigore aut calore, ab imbribus, aut ſiccitate pendeant (id enim tempeſtatum phyſice ſumptarum proprium eſt), ſed a quadam ſolis ad regionis Zenith diſtantia, acceſſu, aut receſſu; hujuſmodi puncta, ſeu diſtantias determinare prius oportet; ut, quid ſtationum nomine intelligamus, ſtatuatur.

Æſtatis igitur initium in aliqua regione tunc eſt, cum ſol ad illius Zenith propior exiſtit; *Hyemis*, cum a Zenith eſt remotiſſimus; *Autumni*, cum ſol a Zenith recedendo mediam habet diſtantiam inter maximam, & minimam, ſeu inter initium æſtatis, & hyemis; *Veris* tandem, cum ſol ad Zenith accedendo diſtantiam etiam habet mediam inter maximam, & minimam. Hoc etenim modo apud nos in Europa *æſtatis* initium in diem 21 Junii incidit, quo ſol tropicum noſtrum percurrit; *hyemis* in 21 Decembris, qua ſol a nobis remotiſſimus tropicum Capricorni deſcribit; *autumni* in diem 23 Septembris, ſeu initium Libræ, cum a ſole æquator percurritur; *veris* denique in 21 Martii, quando ſol æquatorem iterum deſcribit.

§.

INITIA, ET ORDO TEMPESTATUM IN TORRIDA.

88. In Zona Torrida, ut diximus, duplex eſt autumnus, æſtas &c. ſub æquatore igitur, ſeu in ſphæra recta utraque æſtas incipit, cum ſol æquatorem percurrit, die nimirum 21 Martii, & 23 Septembris: utraque hyems initium habet, ſole Tropicum deſcribente; alia nimirum 21 Decembris, altera autem 21 Junii: cum ſol erit in quarto gradu Tauri, hoc eſt, 25 die Aprilis circiter, incipit autumnus, qui ad 11 Junii duos fere menſes extenditur. Hyems alios circiter duos menſes durat, donec ſol ultimos Leonis gradus percurrat, hoc eſt, ad 17, aut 18 Auguſti, quibus ver incipit poſt menſem fere abſolvendum.

Se-

Secunda æſtas a 23 Septembris menſem circiter tenet uſque ad 25 Octobris, quo alter incipit autumnus uſque ad 21 Decembris. Poſtrema hac die ſecunda hyems incipit, & duos fere menſes producitur uſque ad 18 diem Februarii, a qua ver alterum incipit, poſt menſem circiter abſolvendum.

89. In ſphæra igitur recta ver, & æſtas multo breviora ſunt, quam hyems, atque autumnus; hæc enim poſteriora ad duos fere menſes pertingunt, prima menſem parum excedunt. Id ex obliquitate Eclypticæ oritur, cujus graduum declinationes inæqualiter augentur, aut diminuuntur. Atque hæc eſt Aſtronomica tempeſtatum anni in ſphæræ rectæ regionibus diſtributio; multum tamen a Phyſica earundem tempeſtatum in iiſdem locis partitione, initio, ac duratione aberrans, ut in naturali earum regionum hiſtoria, aut obſervationibus demonſtratur. Regiones, quibus hæc conveniunt, ſunt *Maragnonia*, pars *Atlantici* maris, *Inſula S. Laurentii*, pars *Æthiopiæ*, & *Cafrariæ*, *Maldivæ*, & *Oceani Indici* tractus, *Sumatra*, *Malaca*, *Borneo*, *Moluccæ*, ampliſſima *maris Pacifici* faſcia, & tandem *Quitto* uſque ad *Maragnonem*.

90. Pro regionibus Zonæ Torridæ, quæ ſunt extra ſphæram rectam, nulla generalis regula dari poteſt, qua definiatur tempeſtatum duratio, initium, aut finis ſingulis regionibus conveniens: hæc enim pro diverſa latitudine plurimum in Zona torrida differunt. Aliquæ habent æſtatem breviſſimam, longiſſimam vero hyemem, autumnum, & primum ver: in aliis contra eſt æſtas hyeme aut aliis tempeſtatibus longior. Quare in omni Zona Torrida diſtinctio tempeſtatum non ex motu ſolis, ſeu rationibus Aſtronomicis, ſed ſecundum locorum temperiem, pluvias, aeriſque ſerenitatem definienda eſt, ut facile concedet, qui vel aliquando in Torrida vixerit, vel naturalem de iis provinciis hiſtoriam legerit. Quæ regiones intra Tropicos jaceant ſuperius jam recenſuimus.

§.

INITIA ET ORDO TEMPESTATUM IN ZONIS TEMPERATIS, ET FRIGIDIS.

91. A Tropicis uſque ad circulos polares, & ulterius etiam anni ſtationes ut plurimum exiſtunt regulares, Aſtronomiæ reſpondent, & intra quoſdam fines in eodem hemiſphærio auſtrali, aut boreali definiuntur. In omnibus hiſce regionibus unica eſt æſtas, & tempeſtates reliquæ: omnibus igitur regionibus a Tropico cancri ad circulum polarem arcticum, immo & ſub iis duobus circulis jacentibus incipit æſtas, ſole tropicum cancri percurrente, die nimirum 21 Junii, & 3 menſes uſque ad primum æquinoctium in die 23 Septembris incidens producitur; ab eo æquinoctio, media ſcilicet diſtantia, uſque ad ſolſtitium hybernum, ſeu 21 Decembris eſt autumnus, 3 etiam menſes longus: a 21 Decembris ad 21 Martii eſt hybernum tempus, eoque in Martii æquinoctio, ſeu initio *Arietis* abſoluto, initium habet ver, ad æſtatem uſque, ſeu 21 Junii producendum.

92. In oppoſito hemiſphærio, ad partes nimirum poli auſtralis per æquale quidem tempus extenduntur tempeſtates, contrario tamen ordine fiunt, ita ut prioris hemiſphærii hyemi reſpondeat, in ſecundo æſtas, veri autumnus, æſtati hyems, ver primum autumno. Hæc omnia in Sphæræ Elementis demonſtravimus, Duo ſolum hic monebimus: primum, in primis Zonarum temperatarum regionibus Tropico adjacentibus aliquod obſervari diſcrimen, quod tempeſtatum durationem attinet; id tamen parvi momenti eſt. Secundum, ultra circulos polares, cum majorem anni partem, intenſiſſimo frigore, & duriſſimo gelu rigeſcat terra, vix Aſtronomicas tempeſtates locum habere, aut attendi iis in locis poſſe, eo ſaltem modo, quo in Zonis temperatis definiuntur: longiſſima illic eſt hyems, æſtas autem, & autumnus breviſſima. Hæc etiam ex locorum potius temperie, quam ex Aſtronomicis rationibus definienda ſunt.

I PHY-

§.

PHYSICUS TEMPESTADUM ORDO IN ALIQUIBUS ZONÆ TORRIDÆ REGIONIBUS.

93. Diximus jam, anni tempeſtates ſecundum Aſtronomicos motus definitas, cum Phyſicis in Zonis temperatis convenire, contra autem in Zona Torrida plurimum differre. Quoniam igitur poſterior hic tempeſtatum ordo Phyſicos, imo & omnes homines propius ſpectat, aliqua etiam de iis ſubjungamus; licet fuſior harum rerum notitia ex Geographis hiſtoricis habenda eſt.

REGIONES AMERICÆ IN TORRIDA.

94. Quoniam America in auſtralem, & borealem dividitur, & magna utriuſque pars in Zona Torrida jacet; ab hac ultima incipiamus. Mirabilis earum regionum amænitas, fertilitas, temperies, opulentia, & id genus alia omnibus jam notiora ſunt, quam ut in iis referendis immorari operæ pretium ſit. Americæ regiones ad Zonam Torridam borealem ſpectantes ſunt *Mexico*, *Guatimala*, *Nova Granada*, *Terra Firme*, Pars regni *del Quitto*, ut innumeras inſulas prætermittam toto illo Americano mari diſſeminatas, quæ facilius ex charta dignoſcuntur, atque a diverſis Europæ nationibus coluntur. In univerſis hiſce regionibus, ſi montium culmina, & tractus aliquos ſupra maris libellam plurimum elevatos excipiamus, qualis eſt *Quitto*, numquam ſentitur frigus, ſed perennis, continuuſque ſemper calor. Hyems igitur pluviis & ſiccitate definitur. Imbrium ratione eſt hyems a menſe Majo ad totum fere Novembrem, reliquo anni tempore eſt æſtas: Hyems non imbribus ſolum ab æſtate iis in regionibus diſtinguitur, ſed quotidianis etiam tempeſtatibus, tonitruis, fulminibus, procellis, quæ horrendum in modum Americam infeſtant *Hazeſe mas ſenſible el temperamento* (*inquit* Ulloa 10 *annos oculatus teſtis*) *deſde el mes de Mayo haſta fines de Noviembre*, *per ſer el tiempo*, *que llaman* Ibierno.: *cuyo nombre le dan*, *porque es el rigoroſo de las agoas*, *y tormentas de true-*

nos, y rayos tan continuas en eſta Eſtacion, que de un inſtante a otro ſe forman horribles turbonadas, y deſgajandoſe las nubes con agua ſe convienten en rios las calles, y los campos parecen dilatados mares (*a*). Quod vero de Americanæ *Carthaginis*, illinſque Provinciæ tempeſtatibus hic refert, & expertus eſt *Ulloa*, in *Porto B.llo*, *Panamà*, & circumpoſitis locis commune eſſe, exiguo tantum alicubi interveniente diſcrimine, comperit. Hic idem communiter eſt tempeſtatum ordo in America ſeptentrionali Zonæ Torridæ.

95. Quod attinet Americæ auſtralis regiones in Torrida jacentes, in *Guayaquil* a Decembri ad Majum tenent pluviæ, & hyems: quo ſane tempore illic locorum frequentiores adhuc ſunt imbres, procellæ, fulmina, tonitrua, quam *Carthagine*; ita ut ea tempeſtate in ea regione alias calidiſſima, aquis immerſa, innumeris venenoſis, & importunis vermibus, viperis, culicibus & id genus aliis infeſtata degere vix poſſint homines (*b*). Eodem modo, & tempore diſtinguuntur hyems, & æſtas in regno del *Quitto* ſub æquatore, & circa illum poſito. Mirum tamen illic, & prorſus ſingulare rerum ſpectaculum, & contrariarum tempeſtatum, atque regionum, latitudine maxime differentium, temperiem exhibet natura, quod neque alibi videtur, neque credibile eſſet, niſi quotidiana tot gentium experimenta rem extra dubitationis aleam ponerent (*).

96. Re-

(a) *Ulloa viagen a la America*, 1. *P.* 1. *p.* 57.

(b) *Ulloa cit. loc. p.* 230.

(*) *Por una parte cerros muy elevados, y de grande magnitud todos emblanquecidos con el yelo y nieve, que los circunda y cubre deſde ſus altos copetes haſta la falda: por otra la abundancia de volcanes, en que eſtan ardiendo ſus combuſtibles entrañas, mientras ſe manifieſtan eladas ſur breñas, y cardas: y por otra la equabilidad de los llanos, el calor delas quebradas, ò cañadas; y finalmente ſegun la diſpoſicion, altura, ò profundidad del terreno tanta variedad de temperamentos, quanta puede conſiderar el juizio deſde el mas frio haſta el que en eſtremo le es opueſto por lo calido. Ul-*

96. Regno ſcilicet *Quitto*, & circumpoſitis regionibus terram modo videas in planities diſtendi, in colles ſæpe aſſurgere, in agros inclinari, in altiſſimos montes, tamquam pyramides mediis in campis ex- tan-

Ulloa. Relazion hiſtorica del viage a la America, to. 1. P. 1. pag. 381.

Y attendiendo al miſmo tiempo a no haver una ſenſible mutacion en el diſcurſo del año, todo el es proprio para otoño, todo adequado para primavera, todo natural de verano, y todo proporzionado a hazer las funciones del invierno. Por eſto ſe nota por alli no ſin pequeñas admiracion, que al paſſo que ſe ſecan en los prados las yervas, que nacieron antes, les van ſucediendo otras de la miſma eſpecie en ſu lugar; que interin ſe marchitan unas flores, canſadas de haver ſido la hermoſura de los campos, o matizada alſombra de los prados, van rebentando otras de ſus capullos, para ſuccederles en la allegria; y que a el tiempo que toman ſu ſazon unas frutas, y ſe envejecen las hojas, que les acompañaron, va produciendo otras el miſmo arbol; y es continuo en el eſtar veſtido de verdes hojas, adornado de fragrantes flores, y cargado de frutas, una mas verde, y pequeña que otra. Por el miſmo tenor ſuccede eſto con las ſementeras; pues en un propio parage ſe ſuele eſtar ſegando una, mientras otra ſe ſiembra: rompe la tierra laque antes arrojò el labrador: crece la que tiene mas tiempo, y empieça à granar la que eſtà yà en poſitura de ello: conque aquellas colinas ſon vivas pinturas a la viſta donde ſiempre eſtan repreſentadas las quatro eſtaciones del año en un pais natural. Ulloa *ibid. lib. 5. cap. 7.*

Aunque eſto es tan general como tengo dicho, nò por eſſo dexa de aver tiempo regular para las coſechas grandes: pero ſuccede ſer en un parage el mas oportuno para ſembrar, quando en otro que ſolo diſte de aquel tres ò quatro leguas màs o menos havrà precedido eſta ſazon uno ò dos meſes, y no avrà llegado aun para otra que no diſte màs del primiero. Aſſi todo el año ſe eſtá ſembrando, y todo el año cogiendo, o ya ſea en un miſmo ſitio, o en parages, que diſten algo entre ſi. Ulloa loco cit. t. 1. P. 1. l. 5. cap. 7.

tantes; elevari: elatiſſimos montes horrendæ ſæpe diſterminant profunditates, amænæ aliquando diſtinguunt valles. Ibi etiam terrarum viſitur celeberrima illa montium catena, ſeu continua montium ſerra *Cordillera de los Andes*, totius Americæ auſtralis *ſpina dorſi* nuncupari digna, quæ ab ultimo Americæ auſtralis angulo per mille, & amplius leucas verſus boream protenſa prope æquatorem in duos ramos totum fere Quitto complectentes dividitur. In agris, & planitiebus videas ver, æſtatem, & autumnum ſecum ſemper in eodem loco conjuncta; agri ſemper virides, arbores ſemper frondoſæ: una cum foliis naſcentibus flores, & fructus copulantur; Eadem in arbore, eodem arboris ramo diverſarum ſtationum germinatio, & productiones obſervantur. Maturos fructus immaturi alii quaſi expellunt, immaturos ſubſequuntur jam flores; novæ meſſis prænuntia. Eadem in campis, & ſegetibus varietas, & luxuries; alia ejuſdem agri parte colligitur meſſis; alia creſcit, alia item ſeminatur.

97. Hæc quidem planitierum facies eo mirabilior evadit, quod plures montes, elati, diſtincti, quibus tota illa provincia diſſeminata eſt, longe aliud exhibeant ſpectaculum: videas ſcilicet inter amæniſſimos agros prærupto montes nive ſemper, rigidiſſimoque gelu coopertos; intolerabile ſupra illos (*ſub æquatore*) frigus, quale in Lapponia reperiri tantum poſſe crederes, ventis fere ſemper furentibus concuſſos, & raro ab ſpiſſiſſimis nebulis omnino liberos. Adeo enimvero aſpera eſt, & intractabilis illorum montium (*Paramos* dicunt) intemperies, ſeu clima, ut illic vivere diu homines non poſſint.

98. Neque ſola hæc ſunt Naturæ eo terrarum veluti ludentis ſpectacula: plurimos illic ignivomos montes inter amænas planities diſſeminatos, & hac illac arte quaſi & conſilio diſpoſitos natura produxit, quorum apices fere ſemper fumant, & in profundiſſimas voragines dehiſcunt: intra montium viſcera horrendi ſæpiſſime ardentium flammarum fragores; ex iis ſæpe non tantum ſpiſſiſſimæ fumorum nubes atmoſphæram tenebrantes, verum etiam copioſi liquidæ & inflammatæ materiæ torrentes eructantur, quibus circumpoſiti aliquando inundantur campi. Ex iis etiam frequentes illi, & horrifici terræ-

ræmotus, quibus totus ille Americæ tractus magno ædificiorum, civitatum, & hominum periculo, & ruina vexatur. Quod ſi dictis addas procelloſas illas, & vix non quotidianas tempeſtates, imbres, tonitrua, fulmina, quæ homines etiam hiſce rebus aſſuetos terrent; mirum habes Naturæ ſpectaculum, quod illo regno oculis ſemper exhibetur (a) (*).

99.

(a) *Vid. Ulloa loco cit.*

(*) *Si a eſtas excellencias no contrapeſaran algunas penſiones, a que eſtà ſujeto aquel pais, pudiera tenerſe por el mejor de toda la tierra, però deſcaece tanto à viſta de ellas, que llegan a diminuirſe los quilates de ſu bondad con los accidentes que la indiſponen; bien ſea por los formidables, y continuos aguaceros, bien por las e ſpantoſas y horribles tempeſtades de truenos, rayos, y relampagos, o bien por los impenſados temblores, que ſe experimentan, quando eſtà mas diſtante de ellos la imaginacion. Es alli regular ſer apacibles los dias todo el diſcurſo de la mañana haſta la una ò dos de la tarde, manteniendoſe el Cielo alegre, el Sol hermoſo, y toda la atmoſphera deſpejada: pero deſde eſta hora empieçan a levantarſe vapores, ſe entolda todo el cielo con renegridas nubes, y eſtas ſe convierten en tempeſtades furioſas de relampagos, truenos, y rayos con cuyo eſtrepito no ſolo ſe eſtremecen aquellos vecinos cerros; ſinò que ſus effectos ſe ſuelen eſperimentar en deſgracias, que ſe hacen ſentir en la ciudàd: y por ultimo precipitadas las nubes ſe deshazen en copioſa lluvia tal, que en termino mui corto ſe hazen rios las calles, y lagunas las plaças no obſtante ſu pendiente. Aſſi ſe ſuele mantener, haſtaque eſtando el Sol imediato a terminar ſu carrera en aquel emiſpherio vuelve a ſerenarſe el tiempo, a aclararſe la atmoſphera, y a deſcubrirſe el Cielo con la miſma apacibilidad, que tuvo antes. Es verdad, que a veces tanbien ſe obſerva continuar las lluvias todo el eſpacio dela noche, alargarſe haſta la mañana, y aun paſſar tres ò quatro dias ſeguidos ſin dexar de llover. Ni es eſta regla tan preciſa, que no admita tambien por el contrario el intervallo de tres, quatro, ſeis, y haſta ocho dias en ſeremidad ... y debaxo de un prudenee computo ſe puede*

99. Regnum *Peru* in tota, qua late patet, extenſione, in tres quaſi faſcias, ſeu tractus dividitur, littoralem, montanam, & Andes: in quibus mirabile eſt, 1. Quod licet in eodem ſint climate, & penitus contiguæ, tempeſtates tamen habeant oppoſitas. 2. Quod in regione maritima nunquam pluat, licet mare per 800. leucas vaſtiſſimam illam arenoſam planitiem alluat: nullamque idcirco hyemem proprie dictam habeat. A junio tamen ad decembrem hybernum tempus dicunt; propterea quod, etſi numquam pluat, ſol tamen vix umquam apparet, cælo ſemper nubilo latens. 3. In montana a Septembri ad Martium fere ſemper pluit: a martio ad Septembrem eſt æſtas, ſolis motui, & viciniæ plane oppoſita. 4. Supra Andes vero fere ſemper pluit (*).

Braſilia comprehendit *Maragnonem*, & *Braſiliam* proprie dictam. In Braſilia tempus pluvium, ſeu hybernum eſt a Februario ad Auguſtum, menſibus tamen Majo, Junio, & Julio ſunt imbres copioſiſſimi, & ſæviunt procellæ: ab Auguſto ad Februarium ſiccitas, & ſerenitas atmoſphæræ reſtituitur.

REGIONES AFRICÆ IN ZONA TORRIDA.

100. *Guinea*, & *Benin* ad mare Atlanticum inter 8. & 2. gr. latitudinis borealis ſitæ hybernum tempus habent Aprilem, Majum, Junium contra cæleſtium motuum rationem, Julius, Auguſtus, Septem-ber

hacer juicio, que ſolo una quinta, o quarta parte de los dias en el año ſerà de tiempo bueno interpolado con el contrario. *Ulloa loca cit. l. 5. c. 6.*

(*) *En los llanos del Peru, como en Lima, empieça el invierno en Junio, y dura haſta deciembre: jamas ſe ve el ſol, eſtando ſiempre el ſuelo cubierto de niebla denſiſſima, que junto al medio dia ſe alza un poco convirtiendoſe en nubes, que forman un continuo pavillon, que jamas dexan veer el ſol: antes de la tarde, ò noche buelven a baxar, y convertirſe en niebla.* Ulloa *lib. cit. P. 2, tom. 3. c. 6.* Acoſta *hiſt. nat. de las Indias.* Buffon *hiſtoire nat. to. 2. article 9.*

ber ſunt illic menſes verni; æſtivi Octobeṙ, November, December, reliqui tres autumnales.

Angolæ tamen regnum, imo & oræ maritimæ a 2. latitudinis borealis gradu uſque ad Tropicum Capricorni terreſtres tempeſtates habent, cum Aſtronomicis congruentes. Inſulæ Promontorii Viridis duas fere tantum tempeſtates habent, hyemem nimirum, atque æſtatem: prima ab Auguſto ad Februarium tenet, reliquum anni tempus ſecunda.

In regnis *Zofala*, *Moçambique*, *Quiloa* hyemales menſes ſunt September Octobeṙ, November, December, Januarius: qui ſuperſunt, æſtivi.

Plures aliæ ſunt Africæ regiones mediterraneæ, in Zona Torrida ſitæ, quarum tempeſtatum phyſicarum ordinem, & diuturnitatem ignoramus; cum ad inculta illa mediterranea loca, & barbaras gentes facilis non ſit acceſſus, parvumque inter illas, & Europeos commercium fiat.

ASIÆ REGIONES IN ZONA TORRIDA.

101. A mari *Rubro* uſque ad *ſinum Perſicum* fervens ſemper calor, non tantum ob ſitum, quem vaſtiſſimus ille Telluris tractus, *Arabia* dictus, occupat, ſed etiam ob ſaxoſum, ſterile & arenoſum ſolum, quod radios regerit & calore ſemper æſtuat. Maxima etiam illic eſt ſiccitas; exiguos tamen aliquos terræ tractus excipere debemus v. gr. *Medinam* Arabiæ civitatem, & circumpoſitam regionem, quæ ob miram aeris temperiem & ſalubritatem, aquarum copiam, ſoli amænitatem, & fertilitatem, horridis & aſperrimis circumquaque regionibus circumdata, Arabiæ, imo & terræ Paradiſus a quamplurimis nuncupatur (a) (*).

A re-

(a) *Voyez Mr. de Maillet Memoires &c. ſur l' Egipte tome 2.*

(*) *La caravane de la Mecque paſſe a ſon retour par Medine, grande, & belle ville ſituèe dans une plaine admirable arroſèe de divers canaux, & ombragèe d' une verdure d' autant plus agreable, qu' elle eſt de toutes parts environneè d' affreux deſerts de ſable. Le peu-*

 ple

A regno Cambayæ, ſicut etiam per oras maritimas Malabaricas uſque ad latitudinem borealem 8. graduum ſunt menſes pluvii Majus, Junius, Julius, Auguſtus, September, contra ac Aſtronomici motus efficere deberent, reliquo anni tempore ſiccitas, & ſerenitas aeri reſtituitur. Pluvium tempus eſt illic maxime procelloſum, mare omnino intractabile.

102. In oppoſito tamen littore ad orientem converſo, & *Coromandel* nuncupato in eadem omnino latitudine, atque Malabarica regio, exiſtente, & ab illa non niſi per longam montium catenam ſeparato, quam *Gate* nuncupant, contraria omnia fiunt. Dum enim in Malabarica regione omnia imbribus, procellis, tempeſtatibus inundantur, & horreſcunt, maxima ſerenitate fruitur, & caloribus æſtuat *Coromandel;* dum vero æſtatem ſentiunt Malabarici littoris incolæ, hybernum tempus eſt in regione *Coromandel*. Idem etiam ſtationum phænomenon in Malabar, & Coromandel obſervatum, in inſula Jamaica, & ad Rozalgata Arabiæ promontorium accidere, Auctor eſt *Buffon* (*a*).

103. Regionibus ultra Gangem, nimirum *Siam*, *Pegu*, *Ava*, *Malaca* Septembrem, Octobrem, Novembrem pluit; reliquo anni tempore ſerenitas aeri reſtituitur; ſi Malacam excipiamus, ubi præter Januarium, Februarium, & Martium vix labitur hebdomada, in qua ter, aut quater non pluat. Atque hæc in præſentiarum ſufficiant. Plurima enim, quæ di-

---

ple n'y eſt pas moins beau, ni moins gracieux que le païs, & tous ceux, qu'en reviennent, avouent, qu'il ne ſe peut rien ajouter aux graces, & a là politeſſe des dames de cette ville. Tout eſt noir, ſec, brulè, & rebuttant à la Mecque: a Medine au contraire la peau eſt d'un blanc admirable, les traits du viſage charmants, & les manieres auſſi engageantes, que polies. On pretend qu'il n'y a rien dans toute la Terre de comparable au ſang de Medine, comme on aſſeure, qu'il n'eſt gueres au Monde de ſojour plus delicieux, ni de ville mieux batie que celle de Medine. Maillet *deſcription del' Ægipte tom. 2. lettre 14.*

(a) *Buffon hiſt. naturell. to. 2. article 9.*

dici poſſent de multiplici regionum temperie, omnes fere mundi partes & provincias percurrendo, apud Hiſtoricos potius Geographiæ ſcriptores, quam in Phyſico, ac Mathematico opere quæri oportet.

§.

CLIMATA.

104. Telluris ſuperficiem non ſolum in Zonas, ſed etiam in Climata Geographi dividunt: hoc autem nomine aliud geographi, aliud vulgus intelligit. Clima, ſecundum vulgi ſenſum, eſt *certa aeris temperies in dato quocumque loco*: & hinc diverſorum climatum loca illa eſſe dicunt, quæ aeris temperie notabiliter diverſa fruuntur: quæcumque ſit eorumdem locorum diſtantia, latitudo, dierumque diſcrimen: eoque pacto aliud ſupra elati montis ſummitatem, aliud ad radices, & in producta inde planitie clima eſſe dicunt. Clima apud Geographos a certo diei maximæ duratione deſumitur: hoc ſenſu eſt *Clima* ſpatium quoddam, ſeu faſcia ſuperficiei terreſtris circulis æquatori parallelis definita, & comprehenſa, ita ut maxima dies in fine Climatis per certum, & notabile tempus v. gr. ſemihoram excedat diem maximam in principio Climatis. Id temporis, ſeu dierum diſcrimen *Semihoram* omnes fere Geographi ſtatuerunt. Quare cum dies in æquatore ſemper æquales, 12. horas contineant; dies vero maxima ſub circulo polari ſit 24. horarum; manifeſtum eſt, ab æquatore uſque ad circulum polarem 24. eſſe Climata, cum ſint 24. ſemihoræ in maximorum dierum diſcrimine.

105. In ſingulis Climatibus tria diſtinguuntur, *principium*, *medium*, & *finis*: hæc autem per parallelos ſemper determinantur: Principium climatis eſt circulus æquatori propior; finis, qui remotior exiſtit. Climata in borealia, & auſtralia dividuntur: in duplici proinde ſunt ſpecie. Prima ab æquatore ad Boream: ſecunda ab æquatore ad Auſtrum numerantur. Æquator eſt principium primi Climatis utriuſque ſpeciei.

Fuere, qui Climata non per ſemihoras, ſed per horæ quadrantes diſtinxere; uſitatiſſimum tamen eſt, ſemihoræ diſcrimen inter ſingula ſtatuere. A circulis

lis polaribus uſque ad polos alia Climatum ſpecies numeratur, ea enim non per ſemihoras, aut horas, ſed per integros dies, & menſem integrum diſcriminantur: eo enim pacto augentur, & minuuntur dies a circulis polaribus uſque ad polos, in quibus dies integris ſex menſibus conſtant. Hujuſmodi Climata dierum impropria etiam nuncupantur, & ſex omnino in ſingulis Zonis frigidis ſtatuuntur.

106. Dies, quorum diſcrimen Climata propria conſtituit, non ſunt dies naturales, ſed artificiales, a ſolis ſcilicet ortu uſque ad occaſum numerati: in iis tantummodo eſt horarum, & durationis diſcrimen; cum priores horis 24. ſemper conſtent. Sex tantummodo, aut ſeptem Climata, eaque borealia, veteres Geographi diſtinxerunt: terras ab æquatore ad auſtrum penitus ignorabant: quidquid etiam ad ſeptentrionem ultra ſeptimum Clima extenditur, ignotum erat Græcis, & Romanis. Ea nos ætate vivimus, qua ad polum fere arcticum perventum, & detectum jam eſt; Climata proinde borealia omnia diſtinguimus, & agnoſcimus.

107. Climata propria (idem de impropriis verum eſt) nequaquam inter ſe ſunt latitudine, ſeu numero graduum æqualia, eoque contractiora & anguſtiora ſunt, quo magis ab æquatore diſtant. Neque enim æquale horarum diſcrimen inter Climata ſervaretur, ſi eorum ſingulis æqualis daretur latitudo, & graduum numerus, ut facile demonſtratur.

108. Tabulam climatum ſupputarunt *Varennius*, *Riciolus* & alii: eam quam ſubjicio ex *Varennio* depromſi, licet in ea ultima exactitudo deſideretur; cum ad refractiones, quas ſol in horizonte patitur, non attenderit. Refractionis enim beneficio apparens mora ſolis ſupra horizontem fit longior, quam eſſet, refractione ſublata. Ad latitudinem v. gr. 60. graduum, & 40. minutorum, ſublata refractione, eſt dies 18. horarum, & 46. minutorum; attenta autem refractione, 19. horas continet.

pa-

Climata	paralleli ultimi. Latitudo		Dies maxima.	
1	8 gr.	25 min.	12 hor.	30 min.
2	16	25	13	0
3	23	50	13	30
4	30	20	14	0
5	36	28	14	30
6	41	22	15	0
7	45	29	15	30
8	49	1	16	0
9	51	58	16	30
10	54	27	17	0
11	56	37	17	30
12	58	29	18	0
13	59	58	18	30
14	61	18	19	0
15	62	25	19	30
16	63	22	20	0
17	64	6	20	30
18	64	49	21	0
19	65	21	21	30
20	65	47	22	0
21	66	6	22	30
22	66	20	23	0
23	66	28	23	30
24	66	31	24	0

Menſium Climata a Circulo polari uſque ad polum.

Climata	dies maxima. Menſium	Latitudo.	
1	1	67	15
2	2	69	30
3	3	73	20
4	4	78	20
5	5	84	0
6	6	90	0

109. Antiqui ea ſolum climata agnoſcebant, quæ in ſubjecto ſchemate exhibentur.

Nomina	Latitudo		Magnitudo diei.	
1 per *Meroem*	16	43	13	0
2 per *Siennem*	23	30	13	30
3 per *Alexandriam*	30	47	14	0
4 per *Rhodum Babil.*	36	30	14	30
5 per *Romam*, *Helleſp.*	41	22	15	0
6 per *Venetias*	44	29	15	30
7 per *Riphæos mont.*	49	1	15	0

Cum Zonam Torridam inhabitabilem eſſe exiſtimarent, primum clima non incipiebat ab æquatore, ſed a parallelo 12. ſucceſſu temporis duo alia addiderunt climata, octavum ſcilicet per paludem *Mæotidem*, nonum vero per mare *Balthicum* ducebant. Ad Zonam vero temperatam auſtralem æqualem etiam climatum numerum poſtea ſtatuerunt.

LECTIO III.

De Longitudine Geographica & phænomenis ad illam ſpectantibus, atque a Telluris rotunditate ab Occidente in Orientem pendentibus.

110. Latitudinem Geographicam, & problemata ad eam ſpectantia ſuperiori Lectione tradidimus, Tellurem nimirum, ejuſque figuram ab æquatore ad polos conſiderando. Modo globum ipſum verſus duos alios mundi cardines, orientem nimirum, & occaſum ſpectemus. In priori quidem conſideratione Telluris ſuperficiem circulis parallelis dividimus, iiſque diverſas Zonas, & climata diſtinguimus: in poſteriori autem ope meridianorum res agitur. Jam enim diximus, ſupra Telluris ſuperficiem eoſdem conſiderari & duci circulos, quos in Sphæræ Elementis definivimus.

DE-

DEFINITIO.

111. *Telluris Longitudo* ab occidente in orientem ſemper computatur. Cujuſcumque loci E (fig. 10.) *longitudo* eſt diſtantia meridiani C E B per dictum locum tranſeuntis ab alio meridiano C M B, qui pro primo aſſumitur; ita ut a primo meridiano C M B ad ortum ſemper progrediendo numeremus. Diſtantia hæc meridianorum non per leucas, ſed per gradus in æquatore numeratos computatur; ac proinde longitudo loci cujuſcumque F in æquatore, vel extra illum exiſtentis, eſt arcus M E æquatoris inter meridianum loci C E, & primum meridianum comprehenſus, ſeu illius arcus gradus.

COROLLARIUM I.

112. in Æquatore igitur ſemper computatur locorum quorumcumque longitudo; eaque propter in tabulis Geographicis ad ſingulas meridianorum cum æquatore interſectiones numeri apponuntur, quibus indicatur eorum locorum, per quæ prædicti meridiani tranſeunt, longitudines, & æquator ipſe gradatim dividitur, ut locorum inter meridianos jacentium longitudo dignoſci poſſit. Numeratio graduum longitudinis in eodem termino, ſeu meridiano deſinit, a quo incepit: ac proinde uſque ad 360. gradus numeratur longitudo. Id ex eo provenit, quod ab occaſu in ortum progrediendo nullus ſit, aut inveniatur limes naturalis, aut terminus, punctumve fixum, & immobile, in quo numerandi initium, aut finem ſtatuamus. Quidquid enim in Cælo obſervamus præter mundanos polos ab ortu in occaſum movetur. Eodem de capite nullum vel in Cælo, vel in Terra eſt punctum, & naturalis limes, aut meridianus, a quo locorum longitudinem numeremus: atque ex hominum arbitrio tantummodo pendet, quod hunc vel illum ſtatuant, & eligant meridianum, quem pro numerationis principio, & termino aſſumant. Ejuſmodi meridianum *primum* appellamus, & is eſt in cujus plano totum orbem terraqueum in tabulis geographicis deſcribunt Geographi; cum ſcilicet terram nobis graphice depingunt in meridiani alicu-

licujus plano: totumque globum in duo hemiſphæria meridiani plano interſectum exhibent.

113. Diverſæ quidem nationes, & Geographi diverſis item ætatibus varios ſtatuerunt meridianos, a quibus longitudinem numerarent: eaque propter nihil mirandum eſt, ſi non unam, & eandem eſſe ejuſdem loci longitudinem in variis hiſtoriæ ſcriptoribus legas: id ex eo originem aliquando ducit, quod non eundem ſinguli hiſtorici primum ſtatuant meridianum; ſed alium alius ponat. Omnes Geographi moderni primum meridianum eum eſſe ſtatuunt, qui per inſulam *Do Ferro*, e Canariis unam, pertranſit. Ab eo jam longitudinem numeramus Europei ab anno 1634. quo Ludovici XIII. lege Gallicis Geographis, & nautis ſancitum eſt, ut prædictum meridianum pro primo uſurparent.

COROLLARIUM II.

114. Omnia loca, quæ ſub eodem meridiano (fig. 10.) C M B, hoc eſt, meridiani ſemicirculo a polo ad polum ducto exiſtunt, habent eandem longitudinem: & viciſſim ſi plurima loca habeant eandem longitudinem, ſub eodem meridiano exiſtunt. Utrumque ex data longitudinis notione conſtat. Eſt enim longitudo diſtantia locorum, ſeu meridiani a primo meridiano in gradibus æquatoris numerata; manifeſtum eſt autem, eandem eſſe locorum diſtantiam a primo meridiano in æquatore computatam, ſi communem habeant meridianum, & viciſſim.

COROLLARIUM III.

115. Eo major eſt locorum longitudo, quo magis fuerint orientalia; & viciſſim, quo magis ad orientem ſint loca, eo majorem habebunt longitudinem. Cum enim ab occaſu ad ortum numeretur longitudo; manifeſta eſt utraque Corollarii pars. Id tamen ſemper intelligi debet, computando locum, & longitudines a primo meridiano verſus orientem: ita enim progrediendo, & computando, major eſt loci H (fig. 1.) *Braſiliæ* v. gr. quam loci E *Goæ* v. gr. longitudo; dummodo pro primo meridiano ſtatuamus C M B, Sol vero ab A verſus E moveatur. His enim ſtan-

ſtantibus, a Goa ad ortum ſemper progrediendo, ad *Braſiliam* devenimus. Uno Verbo, referri debent loca quæcumque FEON ad primum meridianum CMB per eandem, ſeu ab eadem parte, hoc eſt, ab oriente: ſi *Braſilia* ab una parte, *Goa* ab alia ad primum meridianum referatur; indubium eſt, *Goam* eſſe ad orientem, *Braſiliam* ad occidentem, relatu ad primum meridianum, & orientaliorem eſſe *Goam*; & tamen minorem eſſe illius longitudinem. Similiter ſi a primo meridiano ad orientem, aut occidentem pergas; eo minor eſt locorum longitudo, quo fuerint occidentaliora.

COROLLARIUM IV.

116. Ea loca in quibus plures numerantur horæ ejuſdem diei matutinæ, aut veſpertinæ, quæ citius habent meridiem, aut mediam noctem &c. majorem habent longitudinem; cum magis verſus orientem ſita ſint. Viciſſim etiam ea loca, quæ majorem habent longitudinem, plures numerant horas, citius habent meridiem, mediam noctem &c. Horarum vero, ſeu temporis differentia in duobus, aut pluribus locis in gradus æquatoris converſa, eſt eorum locorum longitudinis differentia (fig. 10. 11. 21.)

Porro differentia longitudinum duorum quorumlibet locorum FG (fig. 10.) eſt arcus æquatoris EI inter utriuſque loci meridianos interpoſitus. Ejuſmodi arcus in tempus converſus dat temporis, ſeu horarum differentiam, & numerum, quibus ea duo loca differunt. Similiter tempus, ſeu horæ, quibus duo, aut plura loca differunt, in gradus converſum dat longitudinum differentiam, ſeu arcum, & gradus æquatoris, quibus hæc loca inter ſe differunt. Gradus æquatoris in tempus reducuntur, ſi pro ſingulis quindecim gradibus aſſignetur hora, ut ſuperius jam explicavimus. Simili modo tempus, ſeu horæ in gradus æquatoris convertuntur. Quæ in hoc Corollario dicimus, majorem ex inferius demonſtrandis lucem accipient.

COROLLARIUM V.

117. Plurima ſunt loca ſibi mutuo maxime contigua,

gua, quæ tamen magnopere in longitudine differunt. Primo quidem loca hinc inde in parva diſtantia a primo meridiano ad occaſum, & ortum jacentia; fere enim 360. gradus pro longitudinum differentia habent, licet paucis tantum milliaribus a ſe invicem diſtent. *Secundo* ſub parallelis ad polum vicinis; ubi meridiani G E valde inter ſe ſub æquatore remoti, fere coeunt, regiones, & loca parum inter ſe diſtant, & removentur ab ortu in occaſum; earum tamen longitudinum differentia plurimos continet gradus.

COROLLARIUM VI.

118. Habitatores ſub oppoſitis ejuſdem meridiani C M B, B A C (fig. 10.) ſemicirculis jacentes, habent pro longitudinum differentia centum & octoginta gradus: totidem enim conſtat ſemicirculus A E M æquatoris, qui totum hemiſphærium circumdat. Tandem locorum, civitatum, & regionum longitudines obſervatione eclipſium determinantur, ut ſuperius jam inſinuavimus. Ad id autem negotii eclipſes ſatellitum Jovialium lunaribus eclipſibus multiplici titulo præferuntur; frequentiſſimæ quippe ſunt ſatellitum eclipſes, & facilius eorum in umbram Jovis immerſio, & emerſio notantur.

PROPOSITIO XVII.

119. *Omnes incolæ, qui eumdem habent meridianum, eaſdem ſinguli horas numerant: v. gr. ſi eorum aliquibus ſit hora ſexta matutina; omnes reliqui eamdem horam numerant.*

Sol motu uniformi ab oriente in occaſum quotidie revolutus, 360. gradus intra 24. horas conficit. Cælo igitur, vel etiam tellure in 24. meridianos a ſe ipſis æqualiter per 15. ſcilicet gradus ſejunctos diviſa, ſingulas horas impendit ſol, dum ab uno ad alium meridianum tranſit. Iis poſitis, ſola Y (fig. 10.) ſupra meridianum C A B verſante, horam duodecimam diurnam numerant omnes habitatores X V A S Q illo meridiano exiſtentes: Sole poſtea per 15. gradus ad proximum C L B promoto, iidem incolæ pri-

primam pomeridianam horam numerant ſinguli. Idem eſt de reliquis horis.

PROPOSITIO XVIII.

120. *Horarum differentia in duobus, aut pluribus Terræ locis æqualis eſt meridianorum differentiæ eorundem locorum.*

Loquimur ſemper de horis Aſtronomicis, quas *Europeas* dicunt, a meridie, aut media nocte numeratis. Propoſitio autem ſequitur ex duobus jam toties indicatis, & demonſtratis principiis Geographicis, uniformi ſcilicet ſolis motu diurno, & Telluris rotunditate ab ortu in occaſum. Ex prima enim ſequitur ſolem ſingulis quindecim gradibus, in æquatore, aut parallelo numeratis, percurrendis horam impendere: ſi ergo plurimos ducamus meridianos, quocumque æquali intervallo inter ſe diſſitos, æqualia tempora impendet ſol, ut ab unis ad alios tranſeat: ſi ergo conſtituamus plurimas civitates in eodem parallelo, vel æquatore ſub diverſis tamen meridianis; tempora in meridianorum intervallis percurrendis, erunt ipſiſmet locorum, hoc eſt, meridianorum differentiis reſpondentia. Idem autem eſt, ſive in eodem, ſive in diverſis parallelis ſtatuantur civitates: cum ſemel ac ſub eodem meridiano exiſtant, eaſdem ſemper horas numerent.

PROPOSITIO XIX.

121. *In qualibet diei, vel noctis hora eſt omnis hora relatu ad diverſos orbis incolas.*

Sit enim habitatori H (fig. 11.) meridies, ſolque in ejus loci meridiano exiſtens: incola igitur B, qui ſub meridiano proximo, & magis occidentali exiſtit, undecimam, E decimam, L nonam, G octavam horam matutinam numerant, & ita deinceps. Ad orientem vero habitator P primam poſt meridiem horam habet, Q ſecundam, K tertiam, & ita deinceps. Quod ſi de habitatoribus inter meridianos exiſtentibus loquamur; ſi non per integras horas tantum, ſed per horæ etiam quadrantes, minuta prima, ſecunda &c. inter ſe diſcrepabunt.

PROPOSITIO XX. PROBLEMA.

122. *Data hora diei, vel noctis in dato terræ loco, invenire, quota hora ſit in quocumque alio Telluris loco.*

Detur locus K (fig. 10.), in quo eſt meridies v. gr. quæritur, quot numerent horas, qui in loco F exiſtunt. Inveniantur gradus, quibus inter ſe in æquatore diſtant locus K datus, & locus F, numerando a loco dato, ubi eſt meridies, ad locum F, ſeu E illi in æquatore reſpondentem, cujus horas inquirimus: hujuſmodi gradus convertantur in horas dicenda ſtatim ratione: hujuſmodi horarum numerus additus, vel ſubtractus ab earum numero, quæ in dato loco numerantur, dabit horas, quæ tum temporis in loco F numerari debent. Addantur horæ, ſi locus a loco dato ad Orientem non ultra 180. gradus removetur: ſubtrahuntur, ſi idemmet locus ad occidentem exiſtit, & pluſquam 180. gradus a dato non diſtat.

Porro ſol ſingulis horis 15. gradus percurrit: ſingulis minutis temporis 15. minuta gradus: ſingulis quatuor minutis horariis ſingulos gradus. Invenitur numerus horarum quæſitus; ſi inventum graduum numerum per 15. dividas; *quotus* enim eſt numerus horarum quæſitus: ſi facta diviſione, aliquot gradus ſuperſint; eos in minuta redactos per 15. iterum divide; novus *quotiens* indicabit, quot minuta horaria ad primum quotientem addenda ſunt, ut habeatur integrum tempus, ſeu horarum, & minutorum numerus pro locorum differentia. Sit in exemplum: quæritur, quota ſit hora in loco L (fig. 10.), dum in loco N, Ulyſſipone v. gr. eſt meridies: eorum locorum meridiani CNB, CLB 150. gradus diſtant: eſt præterea locus L ad occidentem relatu ad Ulyſſiponem: 150. per 15. diviſa habent pro *quoto* 10, : decem igitur a 12. ſubtrahe, & totidem ſunt horæ ante meridiem in loco L. Quot tamen horæ numerantur Goæ interea temporis? Goa ad orientem ab Ulyſſipone diſtat gradus 150. iis per 15. diviſis, habetur *quotiens* 10. hic numerus additus numero 12., indicabit, eſſe Goæ horas 10. poſt meridiem, cum eſt Ulyſſipone meridies.

PRO-

PROPOSITIO XXI.

123. *Loca magis orientalia citius habent meridiem, mediam noctem, & alias quaſcumque horas matutinas, vel pomeridianas; citius iiſdem Sol, Luna, & reliqua aſtra oriuntur, & occidunt (cæteris paribus), quam iis, qui magis ad occidentem exiſtunt.*

Cum enim ab oriente in occidentem moveatur Sol, & reliqua ſydera; citius ad horizontem ortivum, occiduum, ad meridianum, & reliquos horarios circulos eorum incolarum, qui magis ad orientem exiſtunt, quam eorum, qui occidentaliores ſunt, perveniunt, ut ex ſe patet. Dixi *cæteris paribus*, quia ſi loca latitudinem valde diverſam habuerint, v. gr. Roma ſub gradibus 42. & Londinum ſub gradibus 51. licet poſterior hæc civitas ſit magis occidentalis, ob majorem tamen latitudinem citius illi ſol oritur, & occidit æſtivo tempore, quam Romæ. Horarum tamen numerus ſemper eſt eo major, quo magis ad orientem loca exiſtunt.

PROPOSITIO XXII.

124. *Viciſſim etiam ſi major ſit eodem temporis momento horarum numerus in uno loco, quam in alio, orientalior erit primus, quam ſecundus locus; & eo magis ad orientem exiſtet, quo plures horas eodem tempore numeraverit.*

Niſi enim ita eſſet; vel ſol ab ortu non moveretur, vel tellus non eſſet rotunda; iis tamen duobus poſitis, neceſſe eſt, magis orientalem eſſe eum locum, ad cujus meridianum prius accedat ſol, vel qui plures numeret horas eodem temporis momento, quam alius. Similiter ſi idem in pluribus locis ſit eodem tempore horarum numerus; omnia ea loca ſub eodem meridiano exiſtunt. Et hinc facile intelligitur, qua ratione ex eclipſium lunarium obſervatione locorum longitudo cognoſcatur: cum enim eodem temporis momento initium eclipſis v. gr. in univerſo hemiſphærio, ſupra quod luna exiſtit, ſpectetur; conſequens eſt, eum locum eſſe orientaliorem, in quo ad eclipſis initium plures numerantur horæ, quam in alio loco. Sit v. gr. in loco A (fig. 15.) media

nox, cum Luna cæpit obſcurari; ad idem vero immerſionis punctum numeret obſervator in loco D horam undecimam poſt meridiem: erit D. 15. gradibus occidentalior, quam A, in quibuſcumque parallelis exiſtant A & D. Similiter dato tempore, quo eclipſis initium, medium, aut finis in dato loco datæ longitudinis obſervabitur, facile dignoſci poteſt hora, qua in quibuſvis locis datæ longitudinis eædemmet phaſes ſpectentur.

PROPOSITIO XXIII.

125. *Qui ad orientem pergit, breviores habet dies, citius illi oritur, & occidit ſol; citius habet meridiem, & reliquas horas, quam is, qui in eodem loco ſemper exiſtit, aut ad occidentem pergit. Qui autem ad occaſum iter agit, longiores habet dies; tardius illi ſol oritur, & occidit; tardius habet meridiem, & cæteras horas, quam ille, qui in eodem loco perſeverat, aut ad ortum pergit.*

E loco A (fig. 15.), in quo tres homines ſtatuantur, alius quidem incola ſub ſolis ortum ad orientem B, alius ad occaſum pergat; tertius in loco maneat: prior ad C ſub ſolis occaſum appellat, ſecundus ad D. Omnibus iis habitatoribus, dum exiſterent in A, eodem temporis momento ortus eſt ſol in communi horizonte B E: at cum ſol ad F pervenerit, eſt in occidentali horizonte habitatoris C ad ortum progredientis, & ad locum C perventi: nondum tamen horizontem B E habitatoris A, aut incolæ D in occaſum tendentis attingit: priori igitur citius occidit ſol, quam poſterioribus, brevioremque habet diem. Similiter ſex horis v. gr. a profectionis tempore tranſactis, ſit prior incola in C, ſub cujus meridiano exiſtat ſol; erit tum temporis viatori orientali meridies: at incola immobilis A, cujus meridianus magis ad occidentem exiſtit, meridiem tardius habebit; cum ſol ad punctum H tardius adveniat, quam ad I: viator autem occidentalis cujus meridianus magis ad occaſum jacet, longe tardius habebit meridiem, quam qui in ortum tendit: citius igitur habet meridiem, & reliquas horas, qui ad orientem, quam qui ad occidentem pergit, aut in eodem loco exiſtit.

126.

126. Si viator ad orientem pergens ſeptem gradus cum dimidio ſingulis diebus conficeret; dies haberet per ſemi-horam breviores, quam ſi in eodem loco permaneret. Si 15. gradus emetiretur; horam integram amplius numeraret, quam incola A: contrarium vero contingeret viatori in occidentem. Sol enim in ſingulis 15. gradibus percurrendis horam impendit; ſemi-horam vero immoratur, dum 7. gradus cum dimidio conficit: deinde quotquot gradus terreſtres A C viator in telluris ſuperficie (fig. 15.) verſus ortum B conficiat, totidem gradus F E in Cælo ex parte occidentis occultantur: brevior igitur erit dies viatori C eo temporis diſcrimine, quo ſol confecit arcum F E totidem graduum, quot viator eo die peragravit, hoc eſt, per horam, vel ſemihoram. Si quis igitur in ortum tenderet, pro ſingulis quindecim gradibus, quos peragraret in longitudinem, ſingulas horas lucraretur: totidem vero perderet, qui in occidentem ſemper contenderet. Demus v.gr. viatorem primum ſingulis diebus quindecim gradus conficere; ſingulis diebus horam lucrabitur, hoc eſt, 23. horis abſolvetur tantummodo dies viatori ejuſmodi, licet ipſe horas 24. numeraſſet: citiuſque illi per integram horam finietur, quam habitatori immobili: at viator occidentalis pro ſingulis diebus 25. habebit horas: dieſque ipſi hora tardius abſolvetur, quam habitatori immobili, quamquam ipſe etiam ſingulos dies 24. horas longos exiſtimaret.

PROPOSITIO XXIV.

127. *Qui terram totam ab occaſu in ortum circuiret; revolutione facta diem integrum eſſet lucratus: qui vero per occidentem circumnavigaret globum; diem integrum perdidiſſet.*

Si habitatores v. gr. C D (fig. 15.) a loco A diſcedentes, & primus tendens ad orientem, ad occidentem ſecundus, terram circuirent; cum ad eundem locum reſtituerentur, duobus diebus in Kalendariis, & tabulis ſuis differrent: prior ſiquidem diem integrum lucratus, unum amplius diem numerat, quam habitator immobilis; ſecundus vero, cum diem perdidiſſet, dies numerat uno pauciores, quam idem habitator immobilis. Reſtituantur v. gr. ad locum

 A die

A die 25. Decembris juxta Kalendarium, & calculum ejus loci, quæ dies in diem ſolis incidat: priori igitur viatori jam eſt 26. Decembris; habitatori immobili eſt 25. menſis: poſteriori viatori eſt adhuc 24. dies Decembris. Singula tamen Kalendaria verum indicant: eoque anno (licet non ſit biſſextilis) numerabit primus viator 366. dies, poſterior autem non niſi 364.

128. In hypotheſi enim modo facta ſingulis diebus horam lucraretur: igitur intra 24. dies, quibus totam Tellurem circuiret, 24. horas, ſeu integrum diem lucraretur, & unitate augeret numerum dierum, quos habitator immobilis numeraret. Contra vero viator occidentalis ob oppoſitam rationem 24. horas, ſeu diem integrum perderet: primus quippe dies haberet duratione breviores, numero plures; ſecundus longiores, & numero pauciores: idem tamen uterque tranſigeret tempus.

129. Porro Viatores, ſi horologium ſolare univerſale ſecum perpetuo deferrent, in quo horas ſingulas numerarent, uterque pro ſingulis diebus 24. horas in hiſce horologiis ab umbra indicatas numeraret: primus tamen breviores, longiores ſecundus. Quod ſi præter ſolaria horologia etiam authomata regularia, & exacta ſecum deferrent; eoſdem numero dies, & horas indicaret horologium authomaton per orientem ductum, atque per occaſum totam terram circumiens: utrumque tamen authomaton a ſole ſemper diſcreparet; primo quidem die unius horæ diſcrimine, ſecundo duarum horarum, tertio trium horarum &c. ita ut revolutionibus abſolutis, ſingula ab horologio ſolari viginti quatuor horas diſcreparent.

130. Si viatores, de quibus loquimur, integrum Telluris ambitum ſinguli non conficerent, ſed media in via ſibi occurrerent; diem unicum in ſuis kalendariis differrent. Unuſque diem 25. v. gr. Martii, alius 26. numeraret: qui enim per orientem fecerat iter, 12. horas lucratus fuerat; qui per ocidentem progrediebatur, totidem perdiderat: diem igitur integrum inter ſe diſcrepant. Id utique experti jam ſunt Luſitani, & Hiſpani in portu *Macao* prope Sinarum Littora, quo Luſitani per orientem, Hiſpani per Indiam occidentalem appulerant.

PRO-

PROPOSITIO XXV.

131. *Aliqua in Tellure loca exiſtere opus eſt, quæ licet contigua ſint, & eandem fere habeant longitudinem, & temporis horas; nihilominus in ſuis Kalendariis per diem integrum differant, numeretque alius primum Januarii diem, dum alius ſecundum habet.*

Sit locus L (fig. 11.), ſub cujus meridianum exiſtente ſole, incipiat prima Januarii dies aſtronomica v. gr. ſub meridiano igitur proximo G verſus occidentem, & regionibus contiguis adhuc dies ultima Decembris durat, numeraturque illic ultima ejus diei hora; in meridiano S 30. gradibus a loco L ad occaſum diſſito duæ adhuc horæ ſuperſunt: tres vero ſub ſequenti meridiano: & ita deinceps, uſque dum ad meridianum, & locum E primo meridiano L, a quo incepimus, contiguum ex parte orientali deveniamus; in quo 25. horæ fere integræ ex die ultima Decembris prætereundæ ſuperſunt: duo igitur loca ſibi contigua per diem integrum in ſuis Kalendariis differunt.

PROPOSITIO XXVI. PROBLEMA.

132. *Data hora in dato loco, invenire regiones omnes, in quibus ſit hora propoſita.*

Reſolutio eſt faciliima, idemque eſt, ac data longitudine, invenire omnes regiones, quibus illa convenit. Sit locus datus E (fig. 22.), in quo ſit v. gr. hora decima matutina: vide quis ſit dati loci E meridianus, eumque vel in charta ductum, vel mente ducendum oculis percurre ab uno polo B ad alium M: omnes Civitates, & loca ſub eo meridiano inventa habent horam datam. In hoc & aliis ſimilibus problematibus nomine meridiani intelligimus meridiani ſemicirculum ab uno ad alium polum ductum.

PROPOSITIO XXVII. PROBLEMA.

133. *Data quacumque longitudine, invenire omnia loca ſupra chartam, quibus illa convenit, & viciſſim dato quocumque loco, illius longitudinem invenire.*

Reſolutio eadem eſt, atque illa alterius problematis pro latitudine invenienda propoſiti. Longitudinem datam quære in æquatore, incipiendo a primo meridiano, & verſus orientem ſemper procedendo; cum ad datum gradum v. g. 74 perveneris; meridianum illius gradus ſupra chartam ductum, aut mente ducendum oculis hinc inde ab æquatore uſque ad polos percurre; omnia loca, per quæ ductus ille meridianus pertranſit, datam habent longitudinem.

Dati vero loci v. gr. F longitudinem invenies, ſi ejus loci meridianum ſupra chartam ductum, aut mente cogitandum uſque ad æquatorem percurras: communis enim ſectio ejus meridiani cum æquatore quæſitum longitudinis gradum oſtendet.

Et hinc cum hiſtoriam legimus, niſi aliunde Geographicam, aut Topographicam loci deſcriptionem mente habeamus (quod ad hiſtoriam recte percipiendam eſt omnino neceſſarium), ut diſtinctam rerum ideam nobis comparemus, locorum, quæ in hiſtoria notantur, ſitum ſupra univerſalem, aut particularem chartam quæramus: Id autem ex notata in hiſtoricis monumentis latitudine, & longitudine nullo negotio obtinebimus. Quære enim datam latitudinem in primo meridiano, longitudinem vero in æquatore: oculis percurre tum parallelum latitudinis, tum longitudinis meridianum: communis eorum ſectio eſt notatus in hiſtoria locus.

PROPOSITIO XXVIII. PROBLEMA.

134. ***Data hora, qua fiet eclipſis lunaris in data Civitate, aut loco, horam invenire, qua fiet in alio quocumque meridiano dato, & utrum videnda illic ſit eclipſis.***

Reſolutio. Ex calculis & tabulis aſtronomicis nobis innoteſcat hora, qua in data civitate E obſervabitur, & incipiet eclipſis: quærimus quanam hora fiat, ſeu incipiat hujuſmodi eclipſis in alia quacumque civitate v. g. X: idem eſt ac quærere, quænam hora ſit in X, cum in E ſit aliqua hora data, v. g. decima veſpertina: numera in æquatore differentiam meridianorum: ſit ea v. g. 35 graduum: inventam differentiam in tempus convertamus: gradus 35 dant duas horas cum 20': hanc temporis differentiam adde dato numero horarum, ſi civitas, in qua numerus horarum quæritur, ſit ad orientem dati

me-

meridiani B E; ſubtrahe vero, ſi ſit ad occidentem: in priori igitur caſu erunt horæ quæſitæ in loco dato 20' poſt mediam noctem, in poſteriori vero 7 40'.

Secunda problematis pars etiam ſupra planiſphærium reſolvi poteſt. Cum detur dies eclypſis, & ex tabulis aſtronomicis illius duratio conſtet; quære locum ſolis in ecliptica in dato die: ſit ille punctum X; cum ergo luna ſit tum temporis ſoli oppoſita; erit in puncto V in oppoſito etiam meridiano. Rurſus quære loca XY, quibus ad initium, & finem eclipſis perpendicularis immineat ſol: arcus XY paralleli inter duo hæc loca interjectus eſt ille quem diurno motu ſol percurrit tempore eclipſis: arcum æqualem V N oppoſitum eodem tempore, & motu deſcribit luna: ſi igitur quæras horizontes duorum locorum U & N; facile dignoſces, utrum quæſita loca ſupra eos horizontes exiſtant.

PROPOSITIO XXIX. PROBLEMA.

135. *Obſervata in duobus, aut pluribus locis eadem lunari eclipſi, eorundem locorum longitudinum differentiam agnoſcere.*

Reſolutio. Pone duos aut plures obſervatores, qui in diverſis terræ locis ejuſdem eclipſis initium & finem obſervent iis cautionibus adhibitis, quæ in Aſtronomia animadvertuntur: obſervationes poſtea ſecum ipſis conferendo, agnoſcitur temporis, ſeu horarum diſcrimen, quibus in datis locis incepit, aut abſoluta eſt eclipſis: eam differentiam in gradus converte, & habebis longitudinum differentiam. Non levis hic eſt eclipſis obſervationum fructus, ex quo Geographiæ perfectio plurimum pendet. Melius tamen res obtinetur ex eclipſibus Satellitum Jovis, quam ex lunaribus. Locus hic eſſe videretur, ut facta hactenus tentamina ad celebre illud problema, *longitudinem locorum in mari invenire*, toti humanæ ſocietati utiliſſimum ſolvendum exponeremus: & quo tandem rem produxerit mirabilis *Joannis Harriſon* induſtria, patientia, & ſcientia, referremus. Id tamen commodius inferius in Hydrographia phyſica efficiemus.

PROPOSITIO XXX. PROBLEMA.

136. *Data diſtantia loci a duobus jam cognitis, veram illius longitudinem & latitudinem invenire; ſeu rationem conſtruendi chartas Geographicas tradere.*

Ha-

Hactenus chartas Geographicas rite exaratas ſuppoſuimus, earumque uſum multiplici Problemate docuimus; modo chartas ipſas conficiendi, ſeu Provinciam aliquam, Regnum, aut Imperium in charta rite deſcribendi rationem explicabimus, ut argumentum, de quo agimus, omnino intelligatur. Ut igitur rem exequamur, ſit regio aliqua ſupra chartam deſcribenda, denturque duo loca O P (fig. 13.), quorum diſtantiæ inter ſe, ſitus, longitudo, aut latitudo ſupponantur cognita; linea aliqua, ſeu longitudo A B ſtatuatur, quæ ſit communis menſura diſtantiarum, ſecundum quam omnia regionis loca ſupra chartam deſcribenda ad ſe invicem referantur. Hæc linea, quam *Scalam* & vulgo *Petipè* nuncupamus, major vel minor ad arbitrium eſſe poteſt, prout regionem datam vel capaciorem, vel contractiorem ſupra chartam exhibere velimus: in eadem tamen charta conficienda, quæ ſemel ſtatuatur ſcala, tenenda ſemper eſt. Communis illa menſura, quam nobis pro conficienda charta ſtatuimus, in ſuas partes dividenda eſt, quæ vel leucas, vel milliaria, vel ſtadia, paſſus, aut pedes referent, prout deſcribendorum locorum amplitudo poſtulaverit. Secundum igitur hanc ſcalam exigendæ ſunt omnes diſtantiæ locorum ſupra chartam.

137. Diſtantia igitur nota inter O & P ſtatuatur in partibus ſcalæ A B, & ſit v. g. milliarium; quærimus, in quonam chartæ puncto ſtatuendus ſit locus aliquis datus, cujus diſtantia ab O eſt 3 milliarium cum dimidio, a P autem eſt duorum milliarium: circino ex ſcala aſſume 3 milliaria cum dimidio, eaque circini apertura ex O deſcribe arcum verſus eam plagam, meridiem v. g. boream &c. ad quam ſcis eſſe locum datum relatu ad O; idem ſimiliter ex P convenienti intervallo peragendum eſt: punctum interſectionis arcuum ex illa parte erit quæſita loci ſedes G ſupra chartam.

138. Hac ut plurimum regula chartæ Geographicæ planæ conſtruuntur. Rem tamen fuſius explicemus. Vel deſcribenda proponitur integra Telluris ſuperficies, idque vel ſupra Globum, vel in planiſphærio, vel ſupra planum peculiaris aliqua provincia, Regnum, aut Imperium, vel exigua tandem regio, civitas, aut locus: ut ab hoc ultimo incipiamus; primum

mum ſtatuenda tibi eſt ejus longitudinis, & menſuræ ſcala, juxta quam datam civitatem, aut regionem, earumque partes; & partium diſtantiam, atque magnitudinem exhibeas. Secundo præcipuas horizontis plagas, auſtrum ſcilicet, orientem, boream, & occidentem ſibi ita oppoſitas ſupra chartam ſtatue, ut verum illarum ſitum referant. Tertio cum regionis extenſionem in longum, & latum agnoſcis, ejuſque partium veras diſtantias, & ſitum habes; aliud non ſupereſt, quam ut ſede alicujus loci, civitatis, caſtelli, montis ſupra chartam ſtatuta, reliquum tradita modo regula exequaris.

139. Chartæ Geographicæ peculiarium provinciarum, aut regionum notata ſemper habent in chartæ marginibus quatuor cardinalia puncta, quæ, ut dixi, neceſſaria omnino ſunt, ut regiones, civitates &c. ſecundum verum earum ſitum collocentur. Tota charta quatuor lineis rectis inter ſe perpendicularibus comprehenditur, quarum inferior, ſeu illa quæ auſtrum reſpicit, æquatorem exhibet, ſi regio in charta deſcripta uſque ad æquatorem extendatur, vel paralleli arcum refert, qui æquatoris vices gerit; in eoque proinde gradus, & minuta longitudinis notentur (quod fieri in æquatore ſolet). Superior linea priori parallela arcum alterius paralleli refert, ultra quem regio non extenditur. Duæ aliæ rectæ ab auſtro ad boream hinc inde per chartæ margines ductæ meridianos repræſentant, intra quos provincia comprehenditur; in iiſque proinde latitudinis gradus ſcribuntur. Omnes prædictæ lineæ licet arcus circulorum referant, per lineas rectas repræſentantur; quia exigui ſunt magnorum circulorum arcus. Aliæ rectæ prioribus parallelæ, quibus charta dividitur, meridianos, aut parallelos repræſentant.

Chartas univerſales aut ſupra Globum, aut in planiſphærio deſcribere, æque facile eſt, atque peculiarium Provinciarum chartas conficere; niſi quod in prioribus per circulos rem agimus, poſteriores vero lineis tantum rectis abſolvuntur.

LE-

LECTIO IV.

De partibus ſuperficiei Terræ, & illius habitatoribus ad ſe invicem relatis; ſeu de regionum ſitu, & plagis, de diverſis Terræ habitatoribus; atque de illuminatione Telluris, & phænomenis inde pendentibus.

140. HActenus Telluris ſuperficiem quatenus Sphæricam cum ab uno ad alium polum, tum etiam ab occaſu in ortum conſideravimus, eaque propoſuimus phænomena, quæ ab utraque illa rotunditate, & a ſolis circa illam revolutionibus deſcendunt. Telluris tamen illuminationem, & ſingularia hujus phænomena, diverſos Mundi habitatores, & diverſum ſuperficiei terreſtris partium ſitum non attigimus. Ab hoc ultimo initium ducamus.

§.

DE TERRÆ PLAGIS.

141. Quid Plagarum nomine intelligamus, fuſe tradimus, cum de ventis in Aerometria Phyſica diſſerimus, quem locum conſulere oportet. Obiter hic animadvertere ſufficiat, planum, ſeu potius circumferentiam horizontis in 32 partes æquales dividi. Prima diviſionis puncta ſunt cardinalia puncta *Septentrio*, *Auſter*, *Oriens*, *Occidens*, quæ horizontem in quatuor circuli quadrantes ſecant, lineæque a centro horizontis ad hæc cardinalia puncta ductæ, ad angulos rectos ſe ſe interſecant. Hæc etiam puncta ſunt quatuor *Mundi*, & horizontis *Plagæ*, ventique præcipuæ ab iis ſpirantes dicuntur *Eſt*, *Oueſt*, *Nord*, *Sud*. Quatuor relatis quadrantibus bifariam diviſis, alia quatuor habemus puncta, ſeu Plagas intermedias, quarum nomina ex prioribus componuntur, ſuntque *Nordeſt*, *Sudeſt*, *Sudoueſt*, *Noroveſt*. Hoc modo horizontis arcus in partes æquales ſemper dividendo, 32 puncta ſtatuimus in horizonte, quæ dicimus Plagas, & ventos, quorum nomina, & diſtributionem in citato loco videas.

DE-

DEFINITIO.

142. Sol non oritur ſemper, neque occidit in iiſdem horizontis punctis, ſed modo ſupra horizontem aſcendit magis ad auſtrum vicinus, modo vero magis ad boream declinans. *Amplitudo* igitur ſolis *ortiva*, aut *occidua* eſt arcus horizontis inter æquatorem, & punctum, quo ſol oritur, aut occidit. Aliis terminis: cum non ſolum æquator, ſed alii etiam ſolis paralleli horizontem interſecent, *amplitudo ortiva*, & *occidua* ſunt arcus horizontis inter ſectiones æquatoris, & paralleli ſolis cum horizonte comprehenſi. Cum ſol ab æquatore verſus utrumque Tropicum 23 gradus cum dimidio declinet; amplitudo ortiva poteſt eſſe 23 graduum cum dimidio. Summa vero graduum horizontis, per quos ſol hinc inde ab æquatore recedit, & recedendo oritur, aut occidit, eſt 47 graduum: tot ſcilicet inter unum, & alterum tropicum interponuntur.

PROPOSITIO XXXI. PROBLEMA.

143. *Dato die, invenire plagam, ubi ſol oritur, aut occidit in loco dato.*

Problema reſolvi poteſt ſupra globum, vel in ſuperficie Telluris, vel etiam in planiſphærio, aut charta peculiari rectilinea tentari: in hiſce tamen commode reſolvi nequit. Supra globum hoc modo rem obtinebis: Globum accommoda ſecundum latitudinem loci dati polum dato in loco apparentem ita elevando, quoad ejus loci parallelus per Zenith tranſeat: locum inſuper datum primo meridiano ſubjice; quære etiam Eclipticæ punctum, in quo tum temporis verſetur ſol, globumque convolvendo, quoad inventum punctum horizontem aſcendendo, aut deſcendendo ſecet: in ipſo horizonte plagam ortus, aut occaſus ſolis invenies. Supra Tellurem rem pariter aſſequeris; ſi animadvertamus, quamlibet plagam continere gradus 11 $\frac{1}{4}$, ſeu potius plagam quamlibet ab alia ſibi contiqua eum graduum numerum diſtare: (is enim eſt quotiens graduum 360 per 32 diviſi) ſi ergo angulum obſerves, quem efficit linea meridiana loci

loci cum linea ducta ad punctum ortivum, aut occiduum ſolis, habebis plagam.

PROPOSITIO XXXII. PROBLEMA.

144. *Dato ſupra Globum, aut Planiſphærium aliquo loco, poſitionem, ſeu plagas omnium Mundi regionum relatu ad eum locum invenire.*

Cum chartas Geographicas contemplamur, diverſaſque regiones, provincias, regna, & totam Globi ſuperficiem ſedulo conſideramus, ut Geographicam nobis omnium regionum ideam, atque deſcriptionem juſtam comparemus, & memoriæ alte infigamus; utiliſſimum erit hoc Problema paſſim ſolvere, ſeu illud animadvertere, ut relativam locorum poſitionem ediſcas, memoriæ committas, atque ubivis demum exiſtas, facile indigitare poſſis, verſus quam partem data quæcumque mundi regio jaceat.

145. Notandum tamen eſt, duplicem diſtinguendum eſſe caſum: Primum: *Quæritur verſus quam horizontis partem locus quicumque datus jaceat relatu ad civitatem, aut locum, in quo vivimus, aut eſſe ſupponimur*: ſecundum, *directionem & lineam rectam indicare, qua pergendum eſſet, ſi ex loco dato, in quo conſtituti ſupponimur, ad datum quemcumque in Telluris ſuperficie locum eſſet contendendum*. Primum hoc Problemate quæritur, in quo tantummodo agimus de plagis, ſeu de indicanda Cæli plaga, quam tenere opus eſſet, ut a dato loco ad alium quemcumque datum directe perveniremus. Problema hoc ſenſu acceptum omnes mundi regiones comprehendit; primo tamen & præcipue regiones, provincias, & regna circa datum locum per circuli octantem v. gr. circumpoſitas: ea enim ſunt, de quibus magis proprie dicere poſſumus, illa regio mihi eſt ad dexteram, illa alia a ſiniſtris &c.

146. *Reſolutio*. Te ipſum in dato loco ſupra chartam, puta Madriti, conſtitutum ſoppone: regionis parallelum, & meridianum oculis percurre; percurrendo, regiones ad omnes Mundi cardines relatu ad datum locum jacentes animadvertes. Singulis quadrantibus in ſuas plagas diviſis, facile obſervabis, verſus quam plagam circumpoſitæ provinciæ jaceant. Quod ſi te ipſum in prædicto loco conſtitutum fingas,

gas, & in hanc, vel illam horizontis plagam convertas; facile animadvertes, quænam tibi ad dexteram, quænam etiam ad ſiniſtram oræ jaceant.

PROPOSITIO XXXIII. PROBLEMA.

147. *Datis duobus locis ſupra Globum, aut Planiſphærium, illorum diſtantiam in leucis, milliariis, aut etiam gradibus circuli maximi invenire.*

Reſolutio. Supra Globum res eſt facillima: ſcala communis eſt cujuſvis maximi circuli, puta meridiani arcus, aliquos (ſi opus fuerit) continens gradus. Circino enim parvum aliquem meridiani arcum aſſume, eoque datorum locorum intervallum, ſeu diſtantiam dimetieris: vel locorum diſtantiam circino aſſume, & poſtea ad meridianum examina, quot gradus meridiani in prædicta circini apertura comprehendantur, iiſque in leucas, aut milliaria converſis, quæſitam locorum diſtantiam habebis. Hæc diſtantia per circulos maximos ſemper numeratur, & computatur: hæc enim eſt via breviſſima, quà ſupra ſuperficiem ſphæræ ab uno ad alium locum perveniatur.

148. In Planiſphærio res ſimili ratione peragitur: ſcala communis ſunt etiam illic maximorum circulorum arcus, & gradus; peculiari tamen animadverſione opus eſt: ſuperficies Globi ſupra chartam planam projecta, ſecundum Perſpectivæ leges deſcribitur, ut duo hemiſphæria in plano exhibeantur: & hinc eſt, quod ſi primum meridianum excipias (qui reapſe eſt circulus perfectus), reliquorum omnium v.g. æquatoris gradus non ſint ſupra chartam æquales. Si igitur data loca ſint in primo meridiano; illorum diſtantiæ ſcala erunt ipſius primi meridiani arcus: ſi in meridianorum alio uterque exiſtat locus; ope circulorum latitudinis in primo meridiano inſpicies, quænam ſit illorum diſtantia. In omni alio caſu pro communi ſcala adhibe gradus æquatoris, non eoſdem tamen ubique, ſed eos, quorum longitudo regioni, cujus diſtantiam metiris, reſpondet. Unde ut maritimum iter inter Ulyſſiponem, & Goam, aut Macao interpoſitum, & a navibus Luſitanorum quotannis confectum dimetiaris; alios, & alios æquatoris gradus pro ſcala adhibere opus eſt.

Su-

Supra Geographicas particularium provinciarum chartas, cum plana illic ſint omnia, & ſecundum planam ſuperficiem regiones projiciantur; una eademque adhibenda ſemper eſt ſcala, quæ ad aliquem chartæ angulum apponitur.

§. II.

DE TELLURIS ILLUMINATIONE, ET

PHÆNOMENIS INDE PENDENTIBUS.

149. Cum de Illuminatione, qua una ſphæra aliam opacam illuminat, in Optica Phyſica agimus, triplicem diſtinguimus caſum: vel enim luminoſa eſt major, vel minor, vel utraque æqualis. Prior tantum caſus nos modo ſpectat. Sol, & Tellus ſunt corpora ad ſenſum ſphærica: Sol quidem multo major, ad longiſſimam tamen a nobis diſtantiam exiſtit. Ex obſervationibus etiam Aſtronomicis habemus, quod ſol ſub angulo 32 min. appareat, cum ad Tellurem vicinior exiſtit, & a nobis per 30, & amplius leucarum milliones removetur. Hinc ſequens Theorema demonſtratur.

PROPOSITIO XXXIV. THEOREMA.

150. *Sol illuminatione centrali minus, quam hemiſphærium illuminat, phyſice tamen illuminat hemiſphærium.*

Dem. Ex centro ſolis ductæ intelligantur rectæ AI, AG (fig. 6.), quæ terram in partibus oppoſitis tangant. Erunt anguli AID, AGD in contactibus recti: ergo anguli ADI, ADG ſunt rectis minores: ergo neque arcus IH, HG ſunt quadrantes: neque IHG ſemicirculus, aut hemiſphærium. Attamen rectæ AI, AG ſunt phyſice parallelæ; cum productæ a puncto A, 30 leucarum milliones remoto, per diametrum Telluris ſolum inter ſe diſtent. Idem enim eſſet, ac ſi duæ lineæ in plano ab eodem puncto ductæ, poſt 22 millia pedum unico tantum pede inter ſe diſtarent. Phyſice igitur etiam anguli ADI, ADG ſunt

ſunt recti, ac proinde IHG ſemicirculus, aut hemiſphærium.

PROPOSITIO XXXV. THEOREMA.

151. *Præter hemiſphærium centralibus radiis illuminatum illuminat imperfecte ſol 15, aut 16 minuta, hoc eſt, faſciam 15, aut 16 minutorum.*

Demonſtratio. Tangens centralis AT producatur uſque ad E (fig. 7.); ducatur etiam a limbo ſolis B recta BE, quæ terram tangat in E & ſecet in O rectam AT: arcus TE imperfecte illuminatur, eſt tamen 15 minutorum: nam in triangulis XDE, XOT ſunt anguli E, & T recti; X communis: ergo O eſt æqualis angulo D: ſed angulus O eſt 15, aut 16 minutorum, cum ſit angulus ſemidiametri apparentis ſolis: ergo angulus D, & conſequenter ET eſt 15, aut 16 minutorum.

Eodem modo demonſtrabimus, a puncto T uſque ad perfectam illuminationem ab omnibus ſolis partibus factam, eſſe alium arcum TY priori æqualem. Pars igitur Terræ utcumque illuminata excedit hemiſphærium 15, aut 16 minutis: pars perfecte ab integro ſole illuminata deficit ab hemiſphærio 15, aut 16 minutis: eſt ergo faſcia quædam Telluris 30, aut 32 minutis larga, quæ imperfecte illuminatur, & in quadam ſpecie penumbræ immergitur. Hæc tamen penumbra in arcu tantum TE eſt ſenſibilis, in alio enim arcu TY pluſquam dimidium ſolis videtur, & illuminat. Inter hos duos perfectæ, & imperfectæ illuminationis limites intercedunt puncta IG (fig. 7.) centralis illuminationis termini, qui hemiſphærium phyſice comprehendunt, & veram illuminationem definiunt, de qua deinceps loquemur.

COROLLARIUM.

152. Cum ergo Telluris hemiſphærium ſemper phyſice illuminetur, diſcus, ſeu limes illuminationis, hoc eſt, ſectio dividens partem illuminatam ab oſcura, eſt circulus maximus, & hemiſphærium illuminatum in circulum maximum projici poteſt, & tamquam circulus maximus conſiderari ſupra chartas. Hujuſmodi diſci centrum, ſeu potius polus eſt pun-

 ctum

ctum H, in cujus Zenith ſol exiſtit, ſeu per quod tranſit recta a ſolis centro ad Terræ centrum ducta. Centrum igitur diſci illuminationis eſt ille ſuperficiei terreſtris locus, cui ſol perpendiculariter imminet. Cum vero diſcus illuminatus, ſeu limes illuminationis ſit circulus maximus; hujuſmodi limes eſt verus horizon relatu ad centrum diſci illuminationis; cum id punctum a limite illuminationis per quadrantem circumquaque diſtet (fig. 6.)

153. Quoniam igitur limes illuminationis eſt circulus maximus, cujus polus eſt punctum ſoli perpendiculariter ſubjectum; cum ſol erit in æquatore, limes illuminationis per utrumque polum tranſit, & cum aliquo meridianorum ſemper congruit: cum omnes meridiani polos ſuos habeant in æquatore, & ſingula æquatoris puncta ſingulorum meridianorum poli exiſtant. Cum autem ſol extra æquatorem extiterit, alter polorum intra illuminationis limitem comprehendetur, alius vero extra illum jacebit, tantumque primus intra illuminationem immergetur, quantum ſecundus ab illuminatione diſtabit.

PROPOSITIO XXXVI. PROBLEMA.

154. *Data hora, & die in dato loco, invenire centrum illuminationis ſupra Globum, aut in Planiſphærio, & ubi tum temporis ſol oriatur, aut occidat.*

Reſolutio. Detur locus aliquis E (fig.22), in quo ſit hora data e. gr. 11 veſpertina die 21 Junii: ex dato die invenietur primo locus in Eclyptica, ſeu parallelus, quem eo die ſol deſcribit, ut ſupra docuimus, qui in caſu noſtro eſt tropicus Cancri. Cum habeamus etiam, quænam hora ſit in dato meridiano BEM; inveniemus, in quonam meridiano tum temporis exiſtat ſol, horas ſcilicet in gradus longitudinis convertendo: in caſu noſtro 11 horæ in gradus converſæ dant 165 gradus. Eos igitur a meridiano dato BEM verſus occaſum ſupra æquatorem numera: invenieſque & parallelum, & meridianum; hiſce autem duobus inventis habetur locus, cui ſol tum temporis eſt perpendicularis, communis nimirum utriuſque circuli ſectio, quæ in caſu noſtro eſt punctum Z.

155. Hoc igitur punctum eſt polus illuminationis; li-

limes autem illuminationis eſt ejuſdem loci horizon; ſi igitur per Problemata ſuperiora puncti Z horizontem quæras; habebis primo incolas, quibus tum temporis ſit dies, aut nox; omnes enim, qui intra inventum loci Z horizontem comprehenduntur, diem habent; noctem vero, qui extra illum jacent.

Invenies *ſecundo* omnia loca, quibus illo momento ſol naſcitur, omnia etiam, quibus occidit; in ſemicirculo enim horizontali ab invento meridiano BZM verſus orientem ſito occidit ſol, in oppoſito autem oritur.

Invenies *tertio* omnes incolas & loca, quibus ſol toto eo die, aut omnino non appareat, aut non occultetur; invento enim in meridiano B Z M puncto K, quod ſit horizontale reſpectu Z, ductum concipe parallelum per punctum K: in omnibus locis a dicto parallelo verſus viciniorem polum M ſitis non apparet omnino ſol: alius parallelus primo æqualis, ſeu ejuſdem latitudinis verſus alium polum ductus, definiet omnia loca, quibus eo die ſol non occultatur, ea ſcilicet, quæ ab eo parallelo verſus polum B jacent.

PROPOSITIO XXXVII. PROBLEMA.

156. *Globum ita ſtatuere, ut eodem modo ſit poſitus, & illuminetur, atque exiſtit, & tum temporis illuminatur Tellus: in quo proinde loca ipſa videas, ubi eſt meridies, naſcitur, occidit ſol, aut quæcumque diei hora data numeratur.*

Problematis reſolutio huic principio innititur, quod ſol perinde illuminet Tellurem, ac parvum illum Globum, cujus ſuperficie Terram deſcribimus: id autem eadem demonſtratione conficitur, qua ſupra demonſtravimus, ſolem illuminatione centrali hemiſphærium Telluris illuminare.

Reſolutio. In plano aliquo ducatur primo (niſi ducta jam habeatur) linea meridiana, cui ita Globum imponas, ut planum primi meridiani cum illa congruat: Globum præterea ſecundum latitudinem loci diſpone, polum nimirum elevando, aut deprimendo. Tandem locum, in quo exiſtis, ad primum meridianum adduces, globum, ſi opus eſt, convolvendo. His peractis, globus Geographicus ſimiliter ac Tellus

ipſa eſt diſpoſitus; ſimiliterque ac Terra ipſa illuminatur. Primum ex ipſa reſolutione patet. Secundum ex primo, & ex demonſtratis ſupra theorematibus deducitur.

PROPOSITIO XXXVIII. PROBLEMA.

157. *Dato die, invenire ſupra Globum, aut in Planiſphærio loca omnia, quibus tum primo non oritur, aut non occidit ſol, & ubi tum temporis abſolute non oriatur, aut non occidat.*

Reſolutio ex hactenus dictis eſt facillima: quæratur primo locus ſolis in Eclyptica, ac proinde parallelus, quem eo die percurrit ſol: ſit ille parallelus 10 borealis: in primo meridiano numera verſus polum M 90 gradus, nimirum uſque ad parallelum 80 auſtralem: in invento parallelo 80 eo die videbitur tantum ſol in horizonte, parallelus igitur contiguus verſus eumdem polum auſtralem, nimirum parallelus 80 1', & omnia loca, atque habitatores in eo exiſtentes, illa ſunt, in quibus tum primo non oritur ſol, dum ſcilicet is ab æquatore ad oppoſitum tropicum contendit: quod ſi a tropico jam ad æquatorem regrediatur; prædicti habitatores ii ſunt, quibus ultimo non oritur ſol. Parallelus autem 80 ad boream ille eſt, in quo tum primo, aut ultimo non occidit, prout ſol ad ejus hemiſphærii tropicum accedat, aut recedat.

Loca deinde omnia a parallelo auſtrali verſus auſtrum comprehenſa ſolem abſolute non vident, ut ex ſe patet; ſicut ex adverſo in omnibus locis inter parallelum 80 borealem, & polum arcticum ſitis tum temporis abſolute non occidit ſol. In hoc Problemate, & quibuſdam aliis ſolvendis refractionem ſolis non conſideravimus. Si tamen illa attendenda ſit; quærendus eſt parallelus a ſole, non jam 90 gradus diſtans, ſed 90 gradus, & 30' minuta.

PROPOSITIO XXXIX. PROBLEMA.

158. *Dato loco in Zona frigida, invenire diem, in qua tum primo vel apparebit, vel occidet ſol.*

Hoc Problema, ut patet, eſt ſuperioris converſum. *Reſolutio*. Sit locus datus in parallelo 80 boreali, eum igi-

igitur reducamus, & conſideremus in primo meridiano, in puncto nimirum H (fig. 22.); ab H numera 90 gradus in primo meridiano directe verſus auſtrum uſque ad parallelum 10 auſtralem; quære, qui Eclypticæ gradus habeant declinationem 10 graduum auſtralem: invenies gradum Libræ 26, & Piſcium: quære dies, quibus ſol in iis gradibus exiſtit, ſunt illi dies 16 Octobris, & 27 Februarii: quoniam in primo recedit ſol, in ſecundo accedit ad tropicum dato parallelo propiorem; dies 16 Octobris erit ultima, qua in toto parallelo 80 boreali non apparet ſol; dies autem 27 Februarii erit prima, qua illic videbitur. Contraria omnia fient in oppoſito parallelo 80 auſtrali, ut in Elementis Sphæræ demonſtravimus: inventi igitur dies ii ſunt, quibus in parallelo 80 aut tum primo, aut tum ultimo non occidit. Refractionem iterum in hoc Problemate ſolvendo omiſimus.

§.

DE TERRÆ INCOLIS, ASCIIS

ANTÆCIS, PERIÆCIS, HETEROSCIIS, ET C.

159. Terræ Incolæ diverſo modo dividi, & ſpectari poſſunt: a Geographis veteribus, & modernis in duplici ponuntur claſſe: primo ſpectantur incolæ relatu ad ſe invicem, & ad poſitionem, atque locum, quem in Zonis, & climatibus occupant: eo ſenſu Græcis vocabulis nuncupantur, *Antæci*, *Periæci*, *Antipodes*. Secundo ſpectantur habitatores Terræ relatu ad umbram, quam meridiano tempore a Sole illuminati ex ſe projiciunt, dicunturque *Aſcii*, *Amphyſcii*, *Periſcii*, *Heteroſcii*.

ANTÆCI.

160. *Antæci* ſunt, qui in eodem meridiano C A B (fig. 10.), ſeu meridiani ſemicirculo exiſtunt, in parallelis tamen V T, S R oppoſitis, & æquæ ab æquatore A M remotis i. v. g. habitatores V & S, X

& Q &c. Antæci igitur habent primo eandem longitudinem; quia ſub eodem meridiano exiſtunt.

Secundo: Æqualem habent latitudinem, ſed diverſi nominis, borealem unus, auſtralem vero alius. Ad æquatorem etiam converſi ſecundum faciem ſeſe reſpiciunt.

Tertio: Quilibet incola Antæcus ſolum eſt relatus ad alium habitatorem, in quo dictæ modo relationes exiſtunt.

Quarto: Antæci eaſdem ſemper horas numerant: cum ſcilicet eorum alteri meridies aut media nox erit; eandem etiam horam eodem tempore numerabit alius: eandem enim habent longitudinem: ſol tamen, luna, & reliqua ſydera citius fere ſemper uni, quam alteri occidunt, & oriuntur. Id enim ex horizontis obliquitate, a varia ſolis, & ſyderum declinatione, ab habitatoris parallelo, ſeu latitudine auſtrali, vel boreali dependet.

Quinto: Unius Antæci dies æquales ſunt alterius noctibus reſpondentibus, & tantum uni augetur dies, quantum minuitur alteri: utrumque fuſius ſuperius explicavimus in Aſtronomia Phyſica, cum de Sphæra ſermo fuit.

Sexto: Antæci ſimiliter dies habent inter ſe inæquales, idem eſt de noctibus, excipe æquinoctiales dies, & noctes. Poſtrema hæc duo Corollaria manifeſta ſiunt, ſi Antæcos ſub Tropicis ſpectes; omnes enim dies ibi ſunt inæquales: ſed tot horis conſtant dies ſub uno Tropico, quot ſub alio Tropico eodem tempore noctes.

Septimo: Antæci ſtationes anni ſemper habent oppoſitas: dum alteri eorum eſt hyems, alius æſtatem habet, & ſic de aliis; ſunt quippe ad diverſos mundi polos, alius ad Auſtrum, ad Boream alter. Hoc tamen præcipue locum habet, ſi ultra tropicos Antæci exiſtant: quo in caſu verum item eſt, ſolem ad unum ſemper accedere, dum ab alio recedit viciſſim.

PERIÆCI.

161. *Periæci* vocantur, qui in eodem quidem parallelo exiſtunt, ſed in diverſis ejuſdem meridiani ſemi-

micirculis, puta in punctis S R (figur. 10.)

Qui igitur ſunt Periæci, in eodem hemiſphærio exiſtunt boreali, aut auſtrali; cum ſint ſub eodem parallelo.

Secundo: Eandem omnino latitudinem cognominem, ſeu poli altitudinem habent: eorum tamen longitudines per 180 gradus differunt inter ſe: totidem enim gradus diſtant ejuſdem meridiani ſemicirculi.

Tertio: Eaſdem ſimul habent anni ſtationes, puta æſtatem, autumnum &c.; cum ad eundem polum jaceant.

Quarto: Eorum dies eodem modo augentur, & diminuuntur: eſt dicere, licet ſint inter ſe inæquales cujuslibet Periæci dies, ſunt tamen æquales reſpondentibus alterius Periæci diebus.

Quinto: In horarum numeratione per 12 horas differunt, ac proinde dum alter meridiem, mediam noctem habet alius, & viciſſim: eorum quippe longitudines, & meridiani per 180 gradus differunt, qui non niſi 12 horis a ſole percurruntur.

ANTIPODES.

162. *Antipodes* ii ſunt, qui ſibi ex diametro opponuntur, & pedes pedibus habent oppoſitos, ita ut linea ab alterius pedibus per Telluris centrum ducta ad alium perveniret. *Antipodes* quippe idem eſt, ac *contra pedes*, cujuſmodi ſunt Q Z (fig. 10.), S T, P X &c.

Primo: Eorum latitudo eadem eſt, ſeu æqualis; diverſæ tamen ſpeciei; tantumdem quippe ad auſtrum declinat, & ab æquatore removetur unus, quantum ad boream alter; niſi ita eſſet, linea Q Z v. g. per Telluris centrum non tranſiret.

Secundo: Ex ſtellæ, quæ eorum alteri perpetuo apparent, alii ſemper occultantur, & viciſſim: ſint in exemplum Antipodes R V; cum ii ex diametro opponantur; habent eundem communem horizontem Q Z: ſtella igitur, cujus orbita diurna circulo P Q reſpondeat, ad eum horizontem non pertingit, vel ultra eum non deſcendit, ſemper habitatori R, num-

quam vero habitatori V apparet. Idem de aliis circa polum oppoſitum dictum habe.

Tertio: Eorum longitudines per 180 gradus differunt; ſunt quippe in meridianis ex diametro oppoſitis, ſeu in diverſis ejuſdem meridiani ſemicirculis.

Quarto: Stationes habent plane oppoſitas, niſi in æquatore exiſtant, aut ad æquatorem valde vicini. Id maxime locum habet, ſi ultra Tropicos vivant; tum enim dum ſol ad alium accedit, ab altero recedit, & viciſſim.

Quinto. In horarum numeratione per 12 horas differunt, dumque alius mediam noctem, meridiem alter habet; per integrum enim ſemicirculum ſecundum longitudinem differunt.

Sexto: Dum eorum alteri minuuntur, augentur alii dies, aut noctes, ſuntque unius dies alterius noctibus ſemper æquales, ut ſupra de Antæcis demonſtravimus.

Septimo. Tandem, ut alia omittam, pedibus in ſe ſe invicem oppoſitis ſtant, aut progrediuntur: capita vero in firmamenti puncta oppoſita diriguntur: idemque punctum, quod alteri eorum eſt *Zenith*, alteri eſt *Nadyr*, & viciſſim.

PROPOSITIO XL. PROBLEMA.

163. *Dati cujuſcumque incolæ, ſeu loci Antipodes invenire.*

Reſolutio. Proponatur v. g. locus E (fig. 22.), ut illius antipodes inveniamus: per dicti loci meridianum verſus unum, aut alterum polum numera 180 gradus: gradus 180 a puncto dato E in meridiano numeratus, eſt quæſitus antipoda: in caſu noſtro numerando gradus ab E verſus M e. g. pervenimus ad punctum K ejuſdem meridiani BEM (uterque enim ſemicirculus ſunt unus, idemque meridianus), atque ejuſmodi punctum, graduum 180 terminus, eſt locus quæſitus. *Alio modo*: quære loci E longitudinem, latitudinem, atque latitudinis ſpeciem; tum ab inventa longitudine, ſeu interſectione æquatoris, & meridiani BEM numera verſus orientem, aut occidentem 180 gradus; in eoque meridiano erit quæſitus antipoda, in eo igitur quære latitudinem dati pun-

puncti E latitudini contrariam, & æqualem, atque hæc erit punctum K dati habitatoris antipoda.

164. Fuere qui Antipodes exiſtere, omnino inficiarentur; inter quos præcipuum habent locum S. *Auguſtinus* (a), *Lactantius*, *Beda*, & alii; id tamen libenter clariſſimis viris condonandum, qui ea vixerunt ætate, qua hominibus in arte Nautica plane rudibus ignota erat America, & major Africæ, & Aſiæ pars; nec etiam tunc conſtabat, qualem Tellus haberet figuram; in idemne centrum omnia gravitarent, an in diverſa puncta propenderent: quin imo eo res devenit in iis ignorantiæ temporibus, quæ Imperii Romani ruinam ſubſecuta ſunt, ut octavo ſæculo *Zacharias* Papa Antipodum aſſertores damnaverit, & ea de cauſa *Vigilium* inſtante *Bonifacio* Moguntiæ Archiepiſcopo (b), a Sacris functionibus prohibuerit.

165. Excuſari communiter ſolet *Zacharias*, propterea quod obſcuris illis craſſæ ignorantiæ temporibus, in quibus Geographiam, & cæteras ſcientias, atque artes ignorabant omnes, ſatis intelligere, & ſibi perſuadere non poterant, qua ratione contra nos poſſent eſſe homines, capitibus in Cælum verſis, quin in Cælum deorſum præcipitarentur: deinde, cum nemo etiam caperet, quo pacto, aut arte a noſtro continenti ad Antipodum loca pervenire poſſent homines; facile conjiciebant, ſiqui ibi incolæ exiſterent, ab Adamo communi humani generis parente originem non ducere: iis igitur de cauſſis, eoque ſenſu Zacharias Vigilium damnavit, quaſi aliud humanum genus ab Adamo non derivatum in Mundo ſtatueret. Quonam majorum noſtrorum ignorantia ea tempeſtate pervenerat!

Antiquiori ætate, dum Græcia artibus, & ſcientiis florebat, non pauci Græcorum eſſe terram rotundam, & circumquaque habitari, Antipodeſque proinde exiſtere affirmabant; inter eos numerandi ſunt

(a) *De Civit. Dei lib. 6. c. 9.*
(b) *Baronius Annal.*

ſunt potiſſimum *Pythagoras* (a) *Plato* (b) *Strabo* (c) *Plinius*, (d) *Macrobius* (e), & alii. A cultis illis Græcorum ſæculis in oppoſita omnia deventum erat. Noſtris hiſce temporibus conſtans eſt, & cuicumque etiam miſerrimo, & ignorantiſſimo nautæ notum, Tellurem circumquaque habitari, & exiſtere Antipodes.

166. Porro indubium eſt non ſolum D. *Auguſtinum*, & *Lactantium*, ſed innumeros alios inter antiquos Antipodum exiſtentiam negaſſe: nominatim vero Antipodes, eorumque aſſertores irriſit *Lucretius* (f), & *Plutarchus* (g): eaque erat communis eorum ætate ſententia. Hæc cum ita ſint, Auguſtinum, & Lactantium in triviis, & innumeris Recentiorum libris traduci, atque irrideri, quaſi Antipodum exiſtentiam comprehendere non potuerint, numquam ſatis demiraberis: videas Plutarcho, Lucretio, & aliis rem liberaliter condonari; Auguſtino vero (quocum relati hice ſcriptores, & irriſores, tamquam viles talpæ habendi ſunt) vitio verti, quod condonatam, & communem pluribus aliis opinionem tenuerit. Ad tempora Auguſtini ſeſe referant, qui Auguſtinum impudenter ſugillant: ad tempora, inquam; in quibus ob imperfectiſſimum Geometriæ progreſſum, atque ignotos penitus Aſiæ, Africæ, & Europæ limites, immenſa inter nos & Antipodes interjacere maria, communiter ponebatur, quæ & trajicere opus eſſet, & impoſſibile, ut a noſtro continenti, in quo humanum genus a Deo locatum, ad Antipodes tranſitus fieret: ea, inquam, ponant, quæ eo tempore ponebantur: addant inſuper nullum eo tempore Americæ veſtigium apparere; illudque tandem ſanctum, & ratum ſibi habeant, omne genus humanum ab Adamo in noſtro continenti creato, atque poſtea a Noemo in

(a) *Laertius lib.* 8.
(b) *In Timæo*.
(c) *Lib.* 1.
(d) *Lib.* 2.
(e) *In Somnio Scipionis*.
(f) *Lib.* 1. *v.* 1061.
(g) *De Facie in orbe Lunæ*.

in noſtro etiam continenti ſolum ſuperſtite, fuiſſe propagatum: hæc, amabo, omnia ponant tamquam certa, aut communiter recepta; atque iis poſitis a ſe ipſis quærant, quid tandem ex illis *datis* inferri poſſet circa Antipodes? Quid ſecundum prudentioris criticæ regulas ſtatui deberet? Hæc tamen erant *data*, hic quæſtionis ſtatus, hoc Auguſtini illa ætate argumentum, ut ex illius verbis ſatis colligitur: *Nimis abſurdum eſt, inquit, ut dicatur aliquos homines ex hac in illam partem, oceani immenſitate trajecta navigare, ac pervenire potuiſſe* (a). Inſigne enim eſt ignorantiæ commentum, D. Auguſtinum capere non potuiſſe, quo pacto homines in Telluris Globo vivere, & ambulare pedibus in nos converſis potuiſſent.

§.

167. *Aſcii* vocantur, qui ſole meridianum attingente nullam ex ſe umbram projiciunt: hujuſmodi ſunt omnes ii habitatores, quibus ſol ad perpendiculum aliquando imminet, tranſiens per eorum Zenith Omnes igitur incolæ intra tropicos degentes ſunt bis in anno *Aſcii*: ſemel autem qui ſub tropicis vivunt.

168, *Amphiſcii* nuncupantur, qui meridianam umbram modo in Auſtrum, modo ad Boream projiciunt, ac proinde ſolem habent modo ab Auſtro, modo a Septentrione. Amphiſcii igitur ii omnes ſunt, qui inter tropicos exiſtunt, ſeu omnes habitarores Zonæ Torridæ. Cum enim eorum Zenith intra tropicos exiſtat, ſol eorum verticem hinc inde tranſgreditur; modoque ab Arcto, modo ab Auſtro eos incolas illuminat. Qui tamen ſub tropicis degunt, Amphiſcii non ſunt, cum ad eorum verticem accedat quidem ſol, numquam tamen tranſgrediatur.

169. *Heteroſcii* vocantur, qui umbram meridianam ad eandem plagam ſemper projiciunt, puta, ſemper ad Auſtrum, vel ſemper ad Boream; ac proinde ex una, eademque plaga a ſole ſemper illuminantur. Hæteroſcii igitur ſunt ii omnes, qui ultra tropicos ad

(a) *Loco citato*.

ad polum uſque exiſtunt, ſeu quorum latitudo major eſt, quam 23. gradus cum dimidio, minor autem 90. gradibus.

170. *Periſcii* denique ſunt, quorum umbra eodem die verſus omnes Mundi plagas dirigitur; hujuſmodi ſunt homines, ſiqui ſunt, qui ſub polo, aut in locis polo vicinis exiſtunt: qui enim ſub polis degerent, a ſole in circulis ad eorum horizontem parallelis revoluto illuminarentur, ut latius demonſtravimus, cum de Sphæra ſermo nobis fuit.

Generatim cenſendi ſunt Periſcii incolæ omnes, qui in ea latitudine, & regionibus vivunt, in quibus ſol per aliquam, aut aliquos dies infra horizontem non deſcendit; iis enim diebus, cum ſol circulum diurnum ſupra horizontem abſolvat, manifeſtum eſt, etiam umbram circulum deſcribere, & verſus omnes Mundi plagas dirigi. Incolæ igitur, qui a circulis polaribus ad polos uſque ſiti ſunt, aliquibus ſaltem diebus Periſcii vocari debent.

QUÆSTIO INCIDENS.

171. *Unde in Americam, ſeu Novum Orbem, & quonam tempore habitatores pervenerint.*

Americam ſeptentrionalem, & meridionalem innumeræ fere incolunt nationes lingua, facie, moribus, animorum, corporumque indole inter ſe diverſæ. Præter innumeras nationes omnia fere inibi animalium genera, & ſpecies in veteri orbe cognitæ, & aliquæ etiam incognitæ reperiuntur. Serpentes, & Bruta ferociſſima, Tigres, Leones, & alia ſimilia. Cum igitur communi hominum opinione recentiſſimis Moſcovitarum navigationibus confirmata, America ſit ab omnibus aliis veteris orbis partibus ſeparata, & per vaſtiſſimum oceanum ſejuncta: neque aliqua ex parte cum Aſia communicet, in qua exiguæ viventium reliquiæ poſt univerſale diluvium ſuperſtites ſedem ſuam fixerunt: obvia hinc innato hominum ſciendi deſiderio enaſcitur Quæſtio., ac dubium; undenam aut quonam pacto a veteri ad novum orbem & gentes, & bruta animantia pertranſierint. Ponitur ſiquidem univerſali aquarum diluvio univerſam terræ ſuperficiem fuiſſe obrutam, & viventia quæcumque aerea, & terreſtria periiſſe, iis ſo-

ſolummodo exceptis, quæ in Noe arcam intromiſſa commune naufragium evaſerunt, atque ex Aſia, ubi expoſita fuere, per totam globi ſuperficiem fluentibus ſæculis ſeſe diſperſere. Ad ſolvendam hujuſmodi quæſtionem, quæ inter eruditos, & curioſos rerum indagatores a duobus jam ſæculis agitatur, aliæ ab aliis excogitatæ rationes fuerunt, quibus viventia omnia in Americam transfretaverint. Plurimas doctorum hominum circa hujuſmodi argumentum opiniones videre eſt apud *Feijoo* (a), *Buffon* (b), *Trivoltienſes* (c), *Martiniere* (d), *Garzia* (e), quorum poſtremus ſeptemdecim enumerat.

172. Sunt, qui universale aliquod extitiſſe diluvium, & totius globi naufragium, inficientur; licet peculiares provinciarum inundationes quandoque accidiſſe admittant. Qui ita ſtatuunt, quæſtionem tollunt, Americam a Diluvii ruinis immunem fuiſſe ponunt; hominesque, & viventia cætera perinde, ac plantæ, herbæ, mineralia, foſſilia, in America & cæteris terræ partibus originem ſuam habuiſſe. Hanc tenet ſententiam *Voltaire*, & alii ab illo *franc-penſants* nuncupati (f). Parum illi *Moyſis* teſtimonium faciunt, aut ejus verba juxta ſenſum a communi chriſtianorum abludentem interpretantur.

173. Diluvii univerſalitatem inferius nos data occaſione contra *Voſſium*, *le Clerc*, *Wiſthon* probabimus. Liberrimum etiam, & omni penitus fundamento deſtitutum eſſet, atque a chriſtianæ religionis ſenſu prorſus alienum, dicere, Americanam gentem alium habuiſſe Adamum ejus gentis parentem: eamque Mundi partem ſpeciali Dei providentia incolumem a diluvii aquis fuiſſe ſervatam. Siqui etiam ſunt, qui ſibi perſuadeant, Deum, miraculo facto, ho-

(a) *Theatro critico Univerſal. Diſc. Tranſmig. Americana.*

(b) *Hiſtoire natur. tome premier.*

(c) *Memoires de Trevoux* 1738. *art.* 84.

(d) *Dictionair. Geogr. v. Amerique.*

(e) *Origen del nuovo Mundo: edicion aumentada da D. Goncales de Barcia.*

(f) *Voltaire Nouveaux Melanges tom.* 9.

homines, & bruta poſt diluvium in Americam tranſtuliſſe, ii difficultati potius ſuccumbunt, quam ſolvant. Id igitur unum ſupereſt, ut dicamus ab Aſia, Europa, aut Africa in Americam poſt diluvium homines navigiis transfretaſſe, aut per continentem terram paullatim ſeſe contuliſſe: pariquè etiam ratione bruta animantia eo terrarum deveniſſe. Per quas tamen terras, ſi per continentem: ex quibus littoribus, per quæ etiam maria, ſi navigando, in Americam homines tranſierunt? Inter Marinæ tranſmigrationis aſſertores ſunt, qui colonias e Japonia; ſunt, qui e Sina in Americam deducant. Immenſa tamen Maris Pacifici, Aſiam inter, & Americam interpoſiti amplitudo, nulla in antiquiſſimis temporibus nauticæ artis peritia opinionem illam, fundamento alias deſtitutam, improbabilem efficiunt.

174. *Grotius* (a) Homines in ſeptentrionalem Americam e Japonia, e Norvegia per Islandiam, in Meridionalem ex Æthiopia, ſeu Meridionali Africa per terram Auſtralem modo incognitam, & deinde per inſulam del *Fuego*, terraſque Magallanicas appuliſſe auctor eſt. Primam hujus opinionis partem factæ poſt Grotii tempora obſervationes, & tentamina mox referenda valde probabilem reddunt. Secunda vero cui innitatur fundamento, plane non video.

175. Inter plurimos, & doctos viros ea maxime opinio invaluit, Tyrios aut Carthaginenſes, gentem quidem ut eorum ferebant tempora, artis nauticæ peritiſſimam, cum commercii cauſa occidentales Africæ, & Hiſpaniæ partes, Atlanticum mare reſpicientes frequentarent, eaquepropter Luſitaniæ littora legerent, ac per Atlanticum ipſum oceanum navigarent, irruente tempeſtate abreptos, atque in occidentem ſemper diuturno ventorum impetu delatos in Americanas inſulas appuliſſe, unde poſtea iſi continentem Americæ nullo negotio transfretarunt. *Euphemus* utique, referente *Pauſania*, ſibi ipſi rem eveniſſe Pauſaniæ ipſi affirmavit (b); ſe tamen occidentales illas regiones jam hominibus frequentatas com-

(a) *Differt. de Origine Gentis Americanæ*.
(b) *Pauſanias in Atticum pag.* 21.

comperiſſe addebat. Navem etiam Carthaginenſem tradita modo ratione ad remotiſſimas in occidentem regiones, incultas quidem, fertiliſſimas tamen, & vaſtiſſimis fluminibus irrigatas, atque e regione Africæ jacentes appuliſſe, in patriam deinde reducem rem totam Senatui Carthaginenſi narraſſe, ejuſdemque Senatus lege cautum omnibus fuiſſe, ne inventarum regionum fama divulgaretur; auctor eſt *Diodorus* Siculus (*a*).

176. Nec ſolum Phynicios, & Carthaginenſes in Americam appuliſſe exiſtimant quamplurimi; verum etiam ipſoſmet Hebræos illuc perveniſſe, atque gentilitias illic colonias fundaſſe diſerte aſſerit illuſtris *Huetius*: ut eos prætercam, qui decem Iſraelis tribus a *Salmanaſar* in captivitatem ductas in Americam ſeſe tandem tranſtuliſſe commenti ſunt.

Expoſitæ ſententiæ, imo & aliæ plures, quæ maritimo, & longo itinere tranſmigrationem factam ſupponunt, difficultatem meo judicio non ſolvunt: eſto: (neque enim id ego inficior, imo ſtatim confirmabo) Tyrii, Carthaginenſes, Lappones, aut Siberii in Americam tandem navigando, vel ex induſtria & arte, vel caſu & tempeſtate advenerint: panthæras tamen, leones, tygres, ſerpentes, & ferociſſima alia animalia ſecum ipſi detulerunt, & tamquam hoſpites amice navibus receptos ad fundandas brutorum colonias in Americam tranſtulerunt?

177. Terreſtrem tranſmigrationem triplici ratione exponunt eruditi critici: primo per celebrem illam apud antiquos Inſulam *Atlanticam* nuncupatam, quæ juxta *Platonem* (*b*) non longe a Gaditano ſinu verſus occidentem jacebat, atque Africam, & Aſiam magnitudine ſuperabat. Atlantica igitur, ſi verus eſt Platonis ſenſus, quod modo eſt mare atlanticum occupabat: illam enim vero olim extitiſſe tenuere poſt Platonem *Tertullianus*, *Strabo*, *Plinius*, *Voſſius*, *Mercator*, *Turnebus*, recentiores Geographi *Abrahamus Hortelius*, *Baudrand*, *Sanſon*, & alii plures (*c*), quorum

(a) *Diodorus Siculus lib.* 5.
(b) *Plato in Timæo, & in Critica.*
(c) *Voyez le Diction. Geogr. de la Martiniere v. Amerique.*

rum aliqui Atlanticæ nomine Americam intelligendam eſſe autumant. Si tamen hoc ſecundum ſtatuatur; minime attingitur quæſtio: qui primum admittunt, facili tranſitu ab Europa aut Africa in vicinam Atlanticam, & ab ipſa in Americam non longe ſitam, & forte etiam conjunctam fieri tranſmigrationem potuiſſe deducunt.

178. 2. *Voſſius* (*a*), & *Buffon* (*b*) non modo extitiſſe aliquando Atlanticam, verum etiam quidquid modo aquæ occupant, fuiſſe aliquando continentem terram propugnant: ipſis igitur auctoribus, Africa, & Europa continenti aliquando ſolo Americæ committebantur, pedeſtrique proinde itinere ſe ſe circumquaque homines, & belluæ diffuderunt. In hoc igitur ſyſtemate quæſtionis ſolutio ab ipſa rerum poſitione conſequitur: tota rei difficultas in ſyſtematis veritatem refunditur: nodum implicatiori alio ſolvunt nodo.

179. Jam inde ab Americæ detectione non levis ſuſpicio Phyſicis, & Geographis oborta erat, novam ſcilicet illam mundi partem Aſiæ aut Europæ ex boreali parte committi, cum iis continuari, & unum, idemque continens efformare. Suſpicionem confirmabat tentata ſæpius, & incaſſum ſemper a ſeptentrionalibus populis Americæ, atque Aſiæ per borealia maria circumnavigatio, & maritimum ab Europa in Sinam iter antiquo Luſitanorum compendioſius; nullo enim aut Americæ, aut Aſiæ verſus Septentrionem obſervato, aut detecto limite, quantumvis nautarum quorumdam audacia ultra octogeſimum gradum, imo fere uſque ad polum pertingeret; ea ex parte novum Mundum cum antiquo communicari, aut brevi ſolummodo ſinu, fretove interpoſito disjungi, prudens videbatur ſententia, probabilibus aliunde conjecturis innixa. Iis enim temporibus exiſtimabant quamplurimi, terram del *Geſſo* Japponiæ Borealem uſque ad *Californiam* extendi (*c*): illius ſaltem limites ignorabantur. Mexicanam enim fæminam chri-

(a) *Voſſius Mathemat. lib. 3. c. 45.*
(b) *Hiſtoire nat. tome premier.*
(c) *Caſtell diſſert. ſur la terre de Kamtſchatka.*

chriſtianam, in ſervitutem redactam, poſt variam omnino fortunam, iteratam venditionem, & dominorum permutationes, pedeſtri itinere, ſi aliquem excipias ſinum, in Tartariam delatam, & inde in Pekinum tandem fuiſſe adductam, Pekinenſes Jeſuitæ tradiderunt (*a*). Multorum etiam opinione longiſſimus ille montium, & ſcopulorum tractus, atque Promontorium de *Noſſe* a Geographis appellatum, in Tartaria magna verſus Boream ſitum, & longe adeo per mare Arcticum ſe ſe extendens, ut circumnavigari numquam potuerit, ad Americam uſque produci videtur (*b*).

180. Poſtremis tamen hiſce temporibus poſt nova tentamina ex mandato Annæ Jvvanovvnæ, Ruſſiæ Imperatricis facta, & Maris etiam Kamtſchatka detectionem tandem aliquando compertum eſt, Americam ab Europa, & Aſia eſſe penitus ſejunctam, ab Aſiæ tamen parte magis ſeptentrionali, ſeu *Siberia* per 60. fere, alibi vero per centum fere leucas eſſe remotam, ut ex noviſſima ſeptentrionalis hemiſphærii charta ex poſtremis hiſce obſervationibus a *Gulielmo de l' Isle* delineata, & anno 1752. in lucem edita apparet. Sæpe etiam obſervatum phænomenon legimus, quod ad Coreæ littora quandoque appareant prægrandia illa cete ad Spitsberg commorantia, & Vaſconicum harpagonem dorſo adhuc infixum deferentia. Vaſcones verſus Spitsberg in boreali Europæ mari piſcantur: cete igitur liberum mare ab Europa ad Sinas per polum arcticum offendunt (*c*).

181. Ea igitur ex parte factum in novum orbem tranſitum, & probabiliſſimum eſt, & major Eruditorum pars ſibi jam perſuadet. Verum non leves difficultates poſtremum etiam hoc iter ſatis implicant: primo enim ferociſſima illa animalia Tygres, Leones, Panthæras, enormes etiam, ac venenoſiſſimos Serpentes lembis ſuis homines non impoſuere, ut una ſecum in novas terras adducerent: commun que hac

(a) *Apud Nicolai lezioni di Sac. Scrit. lez.* 1.

(b) *Du Halde Hiſtoire de la Chine.*

(c) *Charlevoix hiſt. du Japon. vol.* 5. *pag.* 34.35. *Voyages des Hollandois au nord. vol.* 4.

hac difficultate omnes maritimæ in Americam tranſmigrationes premuntur. Deinde maxima eorum animalium, atque ſerpentum pars quibus abundat Braſilia, & vaſtiſſimi alii Americæ tractus intra Zonam torridam comprehenſi, in frigidiſſimis Zonæ frigidæ climatibus non inveniuntur, neque in iis vivere poſſent: quomodo ea omnia animantia a temperato Armeniæ, & Meſopotamiæ Cælo, ubi arca conſidit, ad rigentes vehementi frigore regiones ſe ſe contulerunt? Deinde quinam illis inſtinctus Americæ continentem ſub polo fere jacentem, frigidiſſimum, horridum demonſtravit, atque, ut ad illum per 60. aut per 100. leucas natando tranſmigrarent, impulit?

182. Ut in re præſenti judicium meum proferam, dico; multiplici ratione factam eſſe in Americam tranſmigrationem. Primo quidem probabile mihi eſt, Tyrios aliquos, ſeu Carthaginenſes expoſita ſuperius ratione in Americam appuliſſe. Id quidem non paucis ſcriptoribus videtur incredibile: non ſatis tamen illi de rebus maritimis inſtructi eſſe videntur. Qui Luſitanorum navigationes, mirabileſque eatum caſus non ignorat, adductas ab iis ſcriptoribus difficultates irridet: ſcimus enimvero aliquas Luſitanorum naves in Indiam Orientalem contendentes, tempeſtate ad *Bonæ Spei* promontorium ſuborta, quatuor, aut quinque diebus tantummodo quingentas, aut ſexcentas Leucas in Occidentem verſus Americam fuiſſe rejectas (a).

183. *Petrum* etiam *Cabral*, ſupremum bellicæ claſſis præfectum per Atlanticum verſus Indiam vela facientem, vi tempeſtatis ad Braſiliam uſque an. 1501. proceſſiſſe invitum, atque ejuſmodi tempeſtati Braſiliam debere Luſitanos; cum eam tum primo detexerint, & ſui juris fecerint, res eſt omnibus notiſſima (b). Similem etiam eventum veteri Mundo novum, trecentis fere jam exactis annis, aperuiſſe agnovimus. Ex noſtris enim hiſtoricis monumentis conſtat, Luſitanum quendam nautam inſulæ *Madeira*

(a) *Vide Decadas de Barros*, *Faria*, *Couto &c.*
(b) *Barros Decada primeira*. *Cron. de Braſil.*

ra incolam, atque commercii cauſa, ut fieri ſolet, in Canarias ſæpe parvo navigio, *Caravella* Luſitanè dicto, ſolventem vehementiſſima tempeſtate abreptum, & in occaſum ſemper, arte nihil juvante, delatum novas terras, hoc eſt, Americam ſibi, & omnibus incognitas, neque in maritimis tabulis indicatas tandem detexiſſe, & in chartis Hydrographicis notaſſe. Inde vero poſt maximos labores, magna jam ſociorum parte deſiderata, in Patriam tandem redux poſt breve tempus laboribus eo itinere perpeſſis confectus obiit: prius tamen, ſalute jam deſperata, vocato ad ſe *Columbo*, nautæ etiam ipſi, amico, & lucri ſocio rem totam aperuit, & Hydrographicam chartam, novo illic Mundo adnotato tradidit: unde poſtea *Columbus* ingenti animo rem aggreſſus, ſeſe Luſitaniæ primum Regi, poſtea vero Caſtiliæ, Aragoniæ, Angliæ ſiſtit, ut Regiis auſpiciis & ſumptibus novum Mundum inveniret (*a*).

Facti igitur res eſt, noſtris hiſce temporibus ab Europa, & Africa per vaſtiſſimam atlantici maris amplitudinem caſu, tempeſtate, & invitis hominibus navigatum, appulſum, & tranſmigratum eſſe in Americam. Quod uno eodemque ſæculo ſemel, & iterum factum agnoſcimus, per tot elapſa olim ſæcula, iiſdem manentibus cauſſis aliquando accidiſſe, veroſimillimum eſt.

184. *Secundo* dico, per regiones boreales maritimo, aut pedeſtri itinere homines, & animalia cætera ab Aſia in Americam paulatim tranſmigraſſe. Id equidem nobis ſuadet præſens noſtri globi ſtatus, & naturalium cauſſarum indoles. Hominum, atque cæterorum animantium reliquiæ a diluvio ſuperſtites Armeniam primo habitarunt: inde vero, eorum numero, & multitudine paulatim ſemper multiplicata, in vicinam Tartariam ſe ſe propagarunt. Ab extrema Aſia in conſpectu fere ſunt prima Americæ littora: anguſtum inter utramque fretum inſulæ aliquæ dividunt: piſcatu extremi illi Tartari vivunt, mare etiam ea in latitudine hyberno frigore multoties gelaſcit (*b*): ſupra gelu arctici ſæpe homines, & ani-

(a) *Vaſconcellos. Chron. do Braſil. l.* 1.

(b) *Vide Buffon hiſtoire naturelle tom.* 1. *article* 6. *&c.*

animalia iter agunt, currunt, ſaltant. Quid inde conſequatur, facile jam apparet: piſcando, navigando, genio aliquando delati, contrariis ſæpe ventis acti, ſupra gelatum etiam mare, tamquam ſupra pontem ab una ad alteram ripam, ab inſula, in inſulam perventum eſt. Naturali rerum ordini, hominumque indoli conformia iſta ſunt. Illud præterea rem confirmat, quod quamplurimæ ſeptentrionalis Americæ nationes Tartaros indole, & moribus referunt: atque inter ipſos obſcuram quamdam & antiquam traditionem eſſe animadvertitur, eorum ſcilicet majores ab occidentali plaga, a qua Siberia jacet, in Americam deveniſſe.

185. Veroſimillimum tandem eſt, Americam & Aſiam anguſto freto modo diviſas, unam olim fuiſſe continuatam terram. Quot enimvero, & quantæ in telluris ſuperficie ſæculorum fluxu factæ ſunt mutationes. Id nos inferius ſuſe probabimus. Ratio igitur patet, qua ab Europa, & Aſia pedeſtri, aut maritimo itinere tranſmigratum. Facile etiam ex dictis ſolves adductam illam de ferocium animantium tranſmigratione difficultatem. Animantia omnia domeſtica, ferocia, venenoſa uno ex tribus expoſitis modis, & in Americam, & in quamplurimas inſulas, & per totam globi terreſtris ſuperficiem ſe ſe diſperſerunt. Quæ modo in Zona torrida tantum exiſtunt, neque temperatarum, aut frigidarum rigorem ferre poſſunt, eam indolem non a primitiva naturæ conſtitutione, ſed a diuturna tot ſæculorum intra torridam zonam commoratione contraxerunt. Id etiam eſt in humana ſpecie familiare. Species igitur animalium omnes tranſmigrarunt: quibuſdam in locis & climatibus nonnullæ perierunt, dum felicius in aliis propagantur, atque conſervantur.

GEO-

GEOGRAPHIÆ
PARS SECUNDA
HISTORICA

In qua præcipuæ totius orbis partes, & mirabilia ad Hiſtoriam naturalem ſpectantia recenſentur, & dividuntur.

§. I.

PRIMA, ET GENERALIS SUPERFICIEI TERRESTRIS DIVISIO.

186 PRimam dedimus Geographiæ partem, in qua bene verſatus ſit oporteat, qui ſtudia hæc perſunctorie tantum attingere nolit: quam modo aggredimur, hiſtoriæ naturalis eſt, quo quidem de capite eo magis ad philoſophi inſtitutionem ſpectat, quod vera philoſophia naturali hiſtoriæ, veris rerum effectibus, & phænomenis inniti debeat. Hoc loco neque de mari, neque de aere, aut igne diſputamus; licet tria hæc Elementa ad Telluris Globum ſpectent, & inter potiſſimas ejus partes merito recenſeantur. Suus ſcilicet erit de iis omnibus differendi locus. Politicam etiam Geographicæ Hiſtoriæ partem prætermittimus, præterquam enim quod in immenſum augeretur hujuſce tractatus moles, ſi hujuſmodi argumentum aggrederemur: quæ hujuſce rei ſunt, ex vulgaribus geographiæ hiſtoricæ libris, quorum infinitus pene eſt numerus, longe melius edifces.

Primo igitur externa noſtri Globi facies in duas partes, maxime inter ſe diverſas dividitur, in partem ſcilicet *Solidam*, & in partem *fluidam*, ſeu in

Terram, & *Aquam*. Quid hiſce nominibus ſignificetur, eſt omnibus notiſſimum. Terræ partes ſunt *Continentia*, *Inſulæ*, *Peninſulæ*, *Promontoria*; in hiſce autem omnibus magnopere ſpectandi ſunt *Montes*. Pars *Fluida* dividitur in *Maria*, *fretum*, *ſinus*, *flumina*, *lacus*, *fontes*. De hiſce omnibus, quæ ſcitu digniora fuerint, impræſentiarum dicenda ſunt.

187. *Terra*, ſeu *Pars conſiſtens* Globi dividitur, ut dixi, in *Continentia*, *Peninſulas*, *Inſulas*, *Promontoria*, *Montes*, *Iſthmos*. Priuſquam de iis ſingillatim loquamur, advertendum eſt, partem hanc conſiſtentem Globi non eſſe corpus aliquod homogeneum, ſed ex quampluri mis inter ſe valde differentibus materiis componi. Præcipuæ corporum ſpecies, quas hactenus agnovimus, ſunt *Argilla*, *Creta*, *Sabulum*, *Arena*, *Ocra*, *Cinnabaris*, *Terra Lemnia*, *Samnia*, *Armenia*, & plurimæ aliæ terrarum ſpecies, *omnes lapides*, quorum ſpecies ſunt quamplurimæ, *omnia metalla*, puta *Aurum*, *Argentum*, *Plumbum*, *Stannum*, *Æs*, *Mercurius*, *Ferrum*, &c. *Semimetalla*, & *Mineralia*, ut *Antimonium*, *Sulphur*, *Nitrum*, *Alumen*, *Vitriolus*, plures bituminum ſpecies, *Arbores* denique, *Animalia*, *Homines*: de quibus ſuus erit diſputandi locus. Modo enim de externa ſolummodo Globi ſuperficie, atque naturali ejus diviſione agimus.

188. Terræ, ſeu Partis *ſolidæ* ſuperficies continua eſt, non item aquarum: eſt dicere, omnes conſiſtentis terræ tractus in Telluris Globo exiſtentes ſe ſe communicant, & unum continuum corpus componunt. Nullum enim vero eſt mare, conſiſtenti fundo carens; qui quidem eſt unius continentis cum alio continuatio. Subter mare Atlanticum, Septentrionale, Auſtrale, Pacificum, & Indicum continua conſiſtentis Terræ ſuperficies extenditur, qua Americanum ſolum cum Aſia, Africa, & Europa continuatur; idemque de omnibus lacubus, fluminibus, paludibus dicendum eſt. Equidem ut Terra ſuperficiem continuam non haberet, opus eſſet, ut inſulæ aliquæ, vel continentes aquis innatarent, vel Mare, quod Terram Auſtralem incognitam a quatuor notiſſimis globi partibus dividit, uſque ad axem ex omni parte pertingeret: quod qui affirmaret, ſomnianti ſimilis videretur. Quodſi nova aliquando parva inſula apparuit, quæ aquis innatare videbatur: id (ſi libe-

beraliter verum eſſe permittatur) nobis minime officit, cum nihil eſſet aliud, quam exigua Terræ maſſa ignis ſubterranei eructatione ſurſum projecta, aliquandiu ſupra aquam ſuſtinenda, & brevi iterum diſſolvenda atque in fundum præcipitanda.

Contra vero lacus, & flumina agnoſcimus, quibus nulla eſt cum Mari communicatio: inter flumina numerari poteſt *Jordanus*, lacus autem ſunt pene innumeri. Dubium etiam eſt, utrum Mare *Caſpium* cum oceano communicetur: Probabile eſſe, ſubterraneam hujuſmodi communicationem exiſtere, inferius probabimus.

189. Cum Mare omni ex parte terras quaſcumque circundet; dici poſſe videtur, Continentes ab Inſulis non diſtingui, omneſque proinde Terras v.g. veterem orbem, Aſiam, Africam, & Europam complectentem, eſſe veram inſulam. Sed ut nulla ſit de vocabulo quæſtio, *Continentem* dicimus terram, quæ per vaſtiſſimos tractus, atque regiones extenditur, ita ut mare potius videatur complecti, quam ab illo comprehendi. Ex data hac notione, & communi hominum conventione; *Continentes* nuncupamus quatuor orbis partes haſtenus notas, *Europam*, *Aſiam*, *Africam*, *Americam*, in quas primo dividitur continens Globi ſuperficies. Tres priores *Veterem orbem* appellamus, propterea quod jam inde a mundi incunabulis notæ ſemper fuerunt plurimæ earum regiones, regna, & imperia; licet integram earum notitiam per multa ſæcula nullus mortalium fuerit adeptus. Americam *Novum Mundum* dicimus, quia aliquot annorum millibus omnes veteres mundi incolas penitus latuit, quoad cadente decimo quinto ſæculo, anno ſcilicet 1492. ſub Hiſpaniæ regum auſpiciis toti Europæ innotuit.

190. Cum meridianum per Inſulam *do Ferro* tranſeuntem pro *primo meridiano* omnes communiter uſurpemus; in ejuſque plano totam globi ſuperficiem deſcribamus; tres priores mundi partes in orientali ejus meridiani planiſphærio comprehenduntur: America autem in altero hemiſphærio ad occidentem ſito tota & ſola jacet. Præterea ipſa etiam America ab omnibus aliis mundi partibus ſejuncta vaſtiſſimum continentem ſola efficit; cum tres aliæ Europa, A-

 ſia,

ſia, Africa unum eundemque componant. Ex duplici igitur hoc etiam capite Americam novum mundum dicimus, & ab aliis partibus ſeperamus.

191. Præter has quatuor præcipuas, & vaſtiſſimas conſiſtentis ſuperficiei Globi partes, duos alios continentes tractus ad mundi polos ſupponebant Geographi, quorum primum terram *polarem arcticam*; ſecundum vero *polarem antarcticam* nuncuparunt. Hodie tamen quatuor recenſitis partibus terram ſolummodo polarem antarcticam adnumeramus, nullumque continentem ab aliis diſtinctum verſus Arcton agnoſcimus. Novimus quidem vaſtiſſimas regiones verſus polum Arcticum jacere; eas tamen Americæ eſſe partes, compertum habemus; cum America ſeptentrionalis (cujus fines adhuc ex illa parte ignorantur) fere uſque ad polum extendi, anguſtoque freto ab ultimo Siberiæ angulo ſejungi agnoſcamus, ut ſupra cum de tentata illa per boreale mare ab Europa in Sinas navigatione, atque de tranſmigratione in Americam ſermo fuit, enarravimus. At verſus polum antarcticum compertos primum habemus Americæ, Africæ, & Aſiæ fines (Europa enim tota ad arcticum jacet): vaſtiſſima deinde ignotarum regionum littora *Nova Hollandia*, *nova Zelandia* a pluribus annis detecta ſunt: licet parum exacta in chartis geographicis notentur.

192. Sed in auſtrali etiam hemiſphærio paullatim Europæi nautæ procedunt. Anno proxime elapſo (ſi vera ſunt, quæ in publicis diariis legimus) navis anglica novam Hollandiam per 6. menſes circumnavigavit, eamque veram inſulam eſſe agnoverunt: Europa tamen non minorem exiſtimarunt: quinta idcirco mundi pars continens nuncupari poteſt. (*) Etſi

(*) *Eſſendo entrati nel mar del Sud dallo ſtretto del Maire ſonoſi portati in primo luogo verſo un' iſola detta Othaitea: e queſta dal Capitano* WValis *è ſtata detta di S. Giorgio, e vi ſi ſono trattenuti* 3. *meſi. Un' abitante di quell' iſola, che hanno preſo ſeco, gli ha condotti nell' iſole adjacenti, e in altre, che non ſono fra loro diſtanti, che* 100. *o* 200. *leghe. I ſelvaggi di queſte ultime iſole parlano l' iſteſſa lingua degli abitanti di*

Etſi nova Hollandia totam Europam magnitudine adæquet, quod ex primo illo Anglorum tentamine, & navigatione ſtatui non poteſt; vaſtiſſima adhuc cir-

---

di Othaitea, e vivono come loro ſotto una ſpecie di governo feudale. I viaggiatori Ingleſi ſono poi penetrati nella nuova Zellanda, ch' era ſtata ſempre conſiderata come un continente; ma hanno fatto conoſcere veramente, che l' Anſe conoſciuta ſino al preſente ſotto nome di Baya degli Aſſaſſini, *è un vero ſtretto, che divide la detta Iſola in due parti. Dopo averne fatto il giro, hanno trovato, che dette due parti hanno inſieme più eſtenſione della Gran-Brettagna. Sono sbarcati in più luoghi, non oſtante la reſiſtenza degli abitanti, i quali ſono crudeliſſimi antropofagi. Nel tempo, che ſi ſono trattenuti in queſte due Iſole hanno oſſervato, che quei ſelvaggi, benchè ſpeſſo fra di loro in guerra, oſſervano fedelmente i Trattati, che fanno fra di loro. Il loro linguaggio, benchè differente per la pronunzia da quello degli altri abitatori dell' Iſole, che hanno ſcorſe, è però l' iſteſſo, poichè l' uomo condotto ſeco da Othaitea intendeva i nuovi Zelandeſi, e ſi faceva ad eſſi intendere. I Sigg.* Banks, *e* Solander *dopo aver laſciate quell' Iſole, andando alla nuova Guinea, hanno girato attorno alla nuova Olanda, dalla coſta oppoſta, che è conoſciuta ſotto il nome di Terre di Leavvin, e di VVitk.*

Per 6. meſi hanno navigato ſempre lungo la medeſima, ſopra un' altezza di circa 3. gradi di latitudine, ed eſſendo ritornati d' onde erano partiti, hanno riconoſciuto, che la nuova Olanda, che era ſtata egualmente conſiderata, come una parte del continente Auſtrale, era veramente un' Iſola più conſiderabile, e grande, ſecondo le relazioni di detti navigatori, dell' Europa intiera. I ſuoi abitanti raſſomigliano alla maggior parte dei popoli, i quali ſembrano dalla natura abbandonati verſo i gelati climi del polo antartico: ſono deboli, timidi, vili, ſenz' arte, ſenz' induſtria. La ſtatura loro è più piccola dei noſtri abitatori, non portano neſſun veſtito, ed hanno guardati con maraviglia quelli, che ne hanno offerti loro, ed hanno negato di volerne far uſo.

circa illum polum jacet noſtri globi ſuperficies penitus incognita; probabileque exiſtimamus, ampliſſimum aliquem illic eſſe continentem, qui novam mundi partem componat. Interim polaribus iis terris omnino prætermiſſis, de aliis ſolummodo loquamur.

193. Tota Globi ſuperficies habet leucas quadratas 25000000. leucas gallicas hic adhibemus, quarum reductio ad Geometricas, aut quaſcumque alias facillima eſt: antiquum continens ex Europa, Aſia, & Africa compoſitum habet leucas quadratas, 4940780. circiter: ductus enim circuli arcus ab ultimo *Siberiæ* angulo ad caput *Bonæ ſpei* continet leucas 3600. mediaque hujus continentis latitudine per longitudinem ducta, & ſubtractis etiam mediterraneis; rubrique maris ſuperficiebus, erit productum, 4940780. leucarum quadratarum numerus. America etiam ab ultimo Patagonum angulo uſque ad mare du *Hudſon* computata habet leucas quadratas 2140212. prætter propter. Si omnium etiam Inſularum areas in calculum redigamus, facile inveniemus, quæ ratio ſit inter maria, & terras: Deeſt tamen ad calculi exactitudinem Terrarum auſtralium cognitio.

§.

VETERIS MUNDI PARTES.

194. Totum veterem orbem in orientali primi meridiani hemiſphærio ſitum hæc maria comprehendunt: Atlanticum ex occidente occidentalia Europæ, & Africæ littora, & regiones, *Galliam* nimirum, *Hiſpaniam*, *Luſitaniam*, *Fez*, *Morrocos*, littora inter *Morrocos*, & *Cabo verde*, *Serraliona*, *Guinea*, *Benin*, *Angola*, *Benguella*, & occidentalem *Cafrariam*. uſque ad promontorium *Bonæ ſpei* circumdat. Inde Oceanus Arabicus, & Indicus eundem continentem ab auſtro alluunt, regnum ſcilicet *Monomotapa*, *Cafrariam orientalem*, *Zanguebar*, *Adel*, *Arabiam Felicem*, *Cambayam*, *Malabar*, *Coromandel*, *Ava*, *Pegu*, *Siam*, *Malaca*, *Cambogia*, *Cochinchina*, *Tunckin*. Inde vero orientali oceano alluitur vaſtiſſimum Sinarum Imperium, *Corea* & Tartaria orientalis Sinarum Imperatori ſubdita. Septentrionalem ejuſdem continentis par-

partem mare Arcticum, ſeu Glaciale complectitur, atque *Tartariam Ruſſianam borealem*, *Siberiam*, *Lapponiam*, *Norvegiam*, *Daniam* alluit. Has quidem omnes regiones, & maria, & plurimas item alias, in quas recenſitæ dividuntur, facile in planiſphærio ipſo notabis, ſi a Gallia verſus auſtrum procedendo, totius continentis littora oculis percurras.

195. Maxima veteris orbis longitudo a gradu, 0, uſque ad gradus 165. fere extenditur: promontorium enim de *Caboverde*, ad occidentem maxime ſitum, primam; orientalior Terræ del *Geſſo* angulus ſecundam habet longitudinem. Quod latitudinem ſpectat, inter parallelum 35. auſtralem, quo promontorium Bonæ ſpei pertingit, & parallelum 75. borealem comprehenditur. Aliis etiam maribus prædictum continens inter-luitur, qualia ſunt mare *Rubrum*, *Mediterraneum*, *Caſpium*, *Pontus Euxinus*, *Mare Balthicum* de quibus ſtatim.

196. Vaſtiſſimum hoc continens, *Vetus Orbis* nuncupatum, in tres maximas partes dividitur, quas etiam continentes dicimus, *Europam*, *Africam*, *Aſiam*. Europa (ut ab ea, in qua vivimus, parte ad primum meridianum proximiori incipiamus), omnium aliorum continentium: & maximarum orbis partium minima, in hemiſphærio boreali tota jacet: ab gradu 8. aut 9. circiter uſque ad gradum 69. longitudinis extenditur; ejus autem latitudo inter parallelum 35. quo fere protenditur Poloponeſus, ſeu Morea, & parallelum 72. boreales comprehenditur. Eam a reliquis mundi partibus dividunt, ab America quidem ad illius occaſum ſita Mare Atlanticum, quo Gallia & Hiſpania alluuntur, ab Africa & parte meridionali mare Mediterraneum; a ſeptentrione mare Arcticum, & Glaciale eam complectuntur, atque ab arcticis Americæ ſeptentrionalis regionibus ſeparant: ab oriente ex parte quidem ab Aſia ſeparatur per Archipelagum, Propontidem, & *Pontum Euxinum*, partim etiam cum Aſia continuatur, a qua eam ſolum dividunt flumina *Tanais*, & *Oby*, & linea a prioris flexura ad ſecundum ducta. Præcipuæ hujus continentis partes ſunt Hiſpania, Italia, & Græcia, ſeu Turchia Europæa, quæ auſtralem Europæ partem componunt; Gallia, Germania, Polonia mediam;

diam; Scandinavia, ſeu Norvegia, Dania, Svecià, Laponia, & Ruſſia borealem partem efficiunt.

197. Africa ad auſtrum Europæ jacet, à qua ſolo mari Mediterraneo ſeparatur. Inter longitudines, o, & gradus 72. comprehenditur; in prima enim fere jacet *Caput viride*, ad ſecundam fere pertingit promontorium de *Guardafù* ad ſinum *Babelmandel*, & oſtium maris Rubri jacens. Latitudo a parallelo 35. boreali ad parallelum 35. auſtralem, a Ceuta nimirum ad Promontorium Bonæ Spei excurrit. Alluitur quidem, & dividitur ab America, verſus occidentem jacente, vaſtiſſimo mari Atlantico; oceano auſtrali a meridie: mediterraneo mari inter Africam, & Europam poſito ab Europa, & Septentrione, mari Rubro ab oriente, & Aſia, quacum communicatur, ab eaque dividitur iſthmo de *Suez*. In hoc veteris mundi continenti ſequentes jacent regiones, *Barbaria*, *Biledulgerid*, *Ægyptus*, partem Africæ magis borealem componentes; *Zara*, ſive deſertum Barbaræ, *Guinea*, *Nubia*, *Abiſſinia*, *Congo*, *Monomotapa*, *Cafraria*.

198. Aſiam denique trium veteris mundi partium maximam, ditiſſimam, celeberrimam, & magis orientalem complectuntur & dividunt, ab Africa quidem & occaſu mare Rubrum, & iſthmus de *Suez*; ab Europa, ad illius etiam occidentem ſitus Archipelagus, Propontis, Mare nigrum, flumina Tanais, Oby, & linea ab uno ad alterum ducta; ab auſtro oceanus Arabicus, & Indicus, mare Pacificum ab oriente & America; glaciale denique a ſeptentrione & arcticis Americæ regionibus. Inter primum fere parallelum auſtralem, & 75. borealem ejus latitudo comprehenditur: longitudinem autem meridianus 69. 170. circiter definiunt, ut facile ex accuratioribus planiſphæriis edisces. In hac mundi parte ſunt *Natolia*, ſeu Aſia Minor plurima regna olim celeberrima comprehendens, *Paleſtina*, *Syria*, *Arabia*, *Armenia*, *Meſopotamia*, *Georgia*, *Perſia*, *Mogol*, Peninſula & cæteræ Indiæ regna, vaſtum *Sinarum* **imperium**, & *Tartaria magna*.

AME-

§.

AMERICA, SEU NOVUS MUNDUS.

199. America in altero primi Meridiani hemiſphærio jacens, a veteris mundi continenti penitus ſeparata, & ad illius occaſum ſita, ab Africa, & Europa ad orientem Atlantico mari ſeparatur. Eam ab auſtro alluit mare Antarcticum, cujus amplitudinem ignoramus, ad occidentem habet vaſtiſſimum illud mare, *Pacificum* nuncupatum, quo ab Aſia ex illa parte longiſſime ſeparatur: verſus polum arcticum ab oceano glaciali ſeu ſeptentrionali comprehenditur, eoque ab Europa, & Aſia ſejungitur: illa ex parte ſatis hactenus perſpecti non ſunt Americæ ſeptentrionalis limites verſus polum arcticum: licet probe aliunde ſciamus, ipſam ab Europa quidem vaſto ſatis mari, ab extrema autem Aſiæ parte anguſto oceani Glacialis ſinu ſeparari: quouſque tamen illa verſus polum ſeptentrionalem, aut circa illum extendatur per meridianos graduum 180. 190. 200., &c. compertum non habemus. Quibus igitur longitudinis, & latitudinis gradibus America ſeptentrionalis verſus polum arcticum definiatur, poſterorum diligentiæ definiendum relinquimus.

200. Majoris claritatis gratia Americæ continens in meridionalem, & ſeptentrionalem iſthmo ſatis anguſto de *Panamà* nuncupato dividitur. America meridionalis a gradu 11 fere latitudinis borealis ad 53 auſtralem extenditur: inter longitudines 296, & 345 comprehenditur. Pars ſeptentrionalis a gradu 11 latitudinis borealis ad ipſum fere polum arcticum protenditur: ſcimus præterea *Caput Album* in California ad occidentem ſub meridiano graduum 250, poſitum eſſe: quæ tamen ultima & magis orientalis ſit Americæ ſeptentrionalis regio ſub ipſum fere polum arcticum jacens, ignoramus. Præcipuæ totius Americæ regiones ſunt ab polo arctico incipiendo Terra de *Labrador*, *Canadà* ſeu Nova *Francia*, *Luiſiana*, *Virginia*, *Carolina*, Novum *Mexicum*, ſeu nova Hiſpania, Nova *Granada*, Terra *Firme*, *Quitto*, *Perù*, *Chile*, *Braſil*, *Maragnon*.

DE

quod vulgo dicimus *Canal de Inglaterra*. Hanc inſulam ex ſoli fertilitate, climate, aeris temperie, aut naturali conſtitutione parum mirandam maxime in primis commendant nationis Anglicæ indoles, induſtria, divitiæ, potentia, artes, ſcientiæ, & in ipſa legum, & imperii conſtitutione primitiva civium libertas aſſerta.

3 *Madagaſcar* orientalibus Africæ littoribus in mari Indico adjacens, ſub tropico Capicorni inter meridianos 60, & 70 ſita. Illius longitudo a Nord-eſt ad Sud-oveſt fere protenditur: una ſane eſt e maximis totius globi inſulis.

4 *Luconia* Philippinarum maxima, in oceano Indico ad Japoniæ auſtrum inter meridianos 134 & 140, parallelos autem 22 & 19 in zona torrida viſitur. Inter Inſulas ad Aſiam ſpectantes ob exiguam ab Aſiæ continenti diſtantiam recenſetur.

5 *Samatra*, maximarum Aſiæ inſularum altera, a peninſula Malacæ anguſtiſſimo freto diſſita. Hæc Inſula, in mari Indico celebris, ab Æquatore per medium fere ſecatur, ſicut etiam a meridiano 120.

6 Non longe a *Samatra* verſus orientem jacet inſula *Borneo* a linea etiam æquinoctiali & a meridiano 130 æqualiter fere diviſa. Hæc Inſula eſt fere circulus, cum Samatra ad rectangulam figuram, maxime oblongam, parum tamen latam, accedat.

7 A mari Indico ad Atlanticum ſeptentrionale tranſeuntes maximam in illo Inſulam offendimus *Islandiam* circulo polari ſubjectam, & a primo meridiano diviſam.

8 *Terra Nova* Americæ adjacens, parallelo 5 boreali diviſa, & inter meridianos 32, & 33 ſita.

9 Nova *Zembla* Aſiæ ex parte ſeptentrionali proxima, a qua non niſi per anguſtum fretum *Weigats* ſeparatur. Inter meridianos 70, & 100 comprehenditur: ejus latitudinem paralleli graduum 71, & 75 definiunt.

10 Decima tandem inſula inter maximas numerari poteſt illa, quam de *James*, ſeu novam *Cumberlandiam* nuncupamus: inter Groelandiam ab oriente, & alias ſeptentrionalis Americæ regiones arcticas ad ejus occidentem ſitas medio freto de *Hudſon*, & de *Davids* ſeparata exiſtit.

§.

INSULÆ MEDIOCRES, PARVÆ, MINIMÆ.

203. 1. Inſulas mediocres numeramus undecim, quarum tres ad Aſiæ, quinque ad Americæ, reliquæ ad Europæ continentem ſpectant. Ut ab hiſce poſtremis incipiamus, primum locum habet *Sicilia* in mari mediterraneo ſita, & extremæ Italiæ adjacens: ejus latitudinem definiunt paralleli boreales 37 & 39; longitudinem meridiani 30, & 34.

2 *Candia* ab eodem mari mediterraneo circundata, parum a Græcia diſſita, & meridiano 42 30, atque parallelo boreali 35 diviſa.

3 *Sardinia*, inter Italiam, & Africam, ſed Italiæ longe proximior jacens, a meridie verſus boream inter gradus 39 & 41 latitudinis ſeptentrionalis protenditur, gradibus vero 27 a primo meridiano diſtat.

4 *Hibernia* Angliæ ab occidentali parte adjacens, & parum etiam a Galliæ littoribus remota, mari Atlantico circundata, & ſub meridiano 10 atque parallelo boreali 54 jacet.

5 Ad Americam ſpectant *Hiſpaniola* in ſinu Mexicano poſita, & parum ab Americæ continenti remota: meridiani inſulam complectentes ſunt 305, & 311; paralleli autem ſunt 18, & 21 boreales.

6 Prope Hiſpaniolam verſus occaſum viſitur *Cuba*, inſularum, de quibus loquimur, altera, quam ab *Florida* Americæ ſeptentrionalis provincia, anguſtiſſimum Maris Atlantici fretum, de *Bahamà* vulgo nuncupatum, ſeparat; per medium vero dividunt meridianus 300, & parallelus borealis 22.

7 *Friſlandia* non longe ab Iſlandia viſitur, a Mari Arctico ſub poli elevatione gradum 62, longitudine vero graduum 348 complectitur. Dubitari potuiſſet, utrum ad Americam, an potius ad Europæ continentem ſpectet *Friſlandia*.

8 Mediocres Aſiæ Inſulæ ſunt *Ceilanum*, e regione promontorii de *Comorim*, a quo per anguſtiſſimum Maris Indici fretum ſejungitur. Illius latitudo meridionalis graduum 8; longitudo graduum 98.

9 *Iava*, quam ad *Samatræ* orientem, & ad auſtrum

ſtrum fere inſulæ *Borneo* Mare Indicum non longe ab ipſa linea æquinoctiali circundat: latitudo inter gradus 6, & 8 auſtrales; longitudo inter meridianum 121, & 132.

10 *Mindanao* e Philippinis poſt *Luconiam* maxima ad auſtrum Iaponiæ, gradu ſcilicet 7 latitudinis borealis, ſub meridiano 140 ſita.

11 *Celebes* tandem mediocrium Inſularum ad Aſiam ſpectantium ultima; eam æquator & meridianus 137 dividunt.

INSULÆ PARVÆ.

204 1 Tertium magnitudinis ordinem habent in Europa quidem *Cyprus*, mediterranei Maris inſula parum a Syria remota: latitudo graduum 34., longitudo 51 $\frac{1}{2}$

2 *Eubæa*, ſeu *Negroponte* in eodem Mari ad orientalem Græciæ oram, quacum olim medio ponte conjungebatur: latitudo 38: longitudo 81 $\frac{1}{2}$

3 *Corſica* Italiam ab occidente reſpiciens: latitudo 42; longitudo graduum 27.

4 *Majorica*, vulgo *Mallorca*, in Mediterraneo Mari ad auſtrum Hiſpaniæ: latitudo borealis graduum 39 40', longitudo graduum 20 20'.

5 *Zelandia*, quæ partem Regni Daniæ efficit; Eam Mare ſeptentrionale duplici anguſtiſſimo freto a Iutlandia, & Gothia dividit, atque ex omni parte complectitur. Latitudo borealis graduum 56, longitudo grad. 30.

6 Africæ adjacet ex parte occidentali inſula *D. Thomæ*, quam vulgo *Ilha* de *S. Thome* nuncupamus; ſub ipſo æquatore jacet; longitudo grad. 25.

7 Inter parvas Aſiæ inſulas recenſeri debent *Amboino*, præcipua inter *Molucas*: latitudo 2: longitudo grad. 144.

8 *Gilolo* inter ipſas etiam Molucas ſub ipſo æquatore: longitudo grad. 145.

9 *Timor* Mari Auſtrali Indico circumdata: latitudo auſtralis grad. 10: longitudo grad. 140.

10 *Iſabella* in oceano *Pacifico*: longitudo gr. 140. latitudo gr. 8 auſtr.

11 *Iamaica* ad Americam pertinet, ad cujus orientem in ſinu Mexicano eminet: latitudo borealis gr. 18: longitudo gr. 300.

INSULÆ MINIMÆ.

205 Inſularum, magnitudine quidem minimarum, ſi cum hactenus relatis compararentur, licet aliis capitibus celebres exiſtant, infinitus fere eſt numerus. Præcipuæ illarum in Mari quidem Mediterraneo ſunt

Rhodus, latitudo 36 B, longitudo 46.
Melita, latitudo 36 B, longitudo 32.
Chius, latitudo 38 B, longitudo 43 $\frac{1}{2}$.
Minorica, latitudo 40 B, longitudo 21 20'.
Cephalonia, latitudo 37 50' B, longitudo 38.
Zacynthus, latitudo 37 B, longitudo 38.
Madera, latitudo 32 B, longitudo 2.
Inſula Principis, latitudo 1 B, longitudo 25.
Maſcarenhas, latitudo 20 A, longitudo 73.
Zocotorà, latitudo 11 B, longitudo 73.
I. S. Elenæ, latitudo 16 A, longitudo 11.
Inſula S.Catherinæ, latitudo 29 B, longitudo 332.
Terra del fuego, latitudo 55 A, longitudo 311.

206 Præter has Inſulas, quæ ab aliis ſunt aut valde quidem remotæ, aut inter alias ſibi vicinas magnitudine diſtinguuntur, ſunt & plurimæ inſularum multitudines ita in diverſis maribus diſperſæ, ut diverſas etiam inſularum congeries componere videantur: hujuſmodi ſunt ſequentes,

1 In Mari Mediterraneo Græciæ inſulæ per totum archipelagus ſparſæ, inter continentes Aſiæ, & Europæ, & meridianos 40, & 46; parallelos B 35, & 42.

2 *Flandricæ*, ſeu *Azorides* in Atlant. inter merid. 345, 355: parall. B 14, & 19.

3 *Inſulæ Cap. viridis*, ſeu Heſperides inter Merid. 350, 360: parall. B 14, 19.

4 *Canariæ* ſeu *Fortunatæ*: Merid. 1. 9: parall. B 24, 30.

5 *Inſulæ* ſinus Mexicani inter Hiſpaniolam, & Mexicum: Merid. 280 310: parall. B 10 30.

6 *In-*

6 *Inſul. Antilbas* ante Hiſpaniolam : Merid. 310, 320: parall. B 10 20.

7 *Inſul. Molucæ* in Mari Indico celebres : Merid. 140 150: par. 3 B 5 A.

8 *Inſul. Japonicæ* prope *Niphon*, & *Ximo* : Merid. 145 : par. B 32, 41.

9 *Maldivæ* in Mari Indico: Merid. 110 113: par. B 6 12.

10 *Inſulæ Salomonis* in Mari Pacifico: Merid. 185 200 par. A 8 20.

11 *Inſulæ Latronum* in Mari Pacifico : Merid. 160 parall. 5 30.

Alias minoris momenti prætermittimus, quæ melius ex chartis Geographicis ediſcuntur.

PENINSULÆ CELEBRIORES, ET ISTHMI.

207 1 *Italia* ab Alpibus uſque ad extremam Calabriam duplici mari circumdata.

2 *Hiſpania* Peninſularum numero poni poteſt, cum eam triplici ex parte mare alluat.

3 *Peloponeſus*, vulgo *Morea* nuncupata, Græciæ continenti anguſtiſſimo Iſthmo conjuncta.

4 *Cherſoneſus* Taurica, vulgo *Crimèa* ad fluminis *Tanais* oſtium in ponto Euxino jacens.

5 *Cherſoneſus* Cymbrica ab Holſatia per mare ſeptentrionale longe excurrens. Et hæc quidem in Europa. In Aſia vero ſunt ſequentes

6 *Cherſoneſus Aurea*, ſeu *Malaca* a continenti Aſiæ verſus auſtrum producta.

7 *Malabarenſis* Peninſula inter Gangem, & Indum ad auſtrum continuata

8 In America ſeptentrionali celebris eſt peninſula *California*.

Iſthmi numerantur quinque, de *Panamà*, quo America meridionalis cum ſeptentrionali continuatur.

2 Secundus eſt Iſthmus, qui Aſiam, & Africam conjungit, & vulgo *Iſthmus* de *Suez* nuncupatur. Antiquorum Ægypti regum potentia, & opibus aperta olim fuit inter mare *Mediterraneum*, & *Rubrum* per eum Iſthmum communicatio (*a*), ſeu canalis recipien-

(a) *Vide Maillet Deſcript. de l'Egipt.*

piendis navibus capax, regiis ſumptibus excavatus, & a mari rubro ad Nilum uſque per arenolum, ſterile & infeliciſſimum ſolum inter id mare & Ægypti plana interpoſitum productus. Suboſcura adhuc ſuperſunt Ægyptiaci illius laboris atque monumenti veſtigia: rem ſcilicet aggredi, & perficere, regiarum opum & potentiæ argumentum fuit: ab arenarum mari atque montibus hinc inde ſemper ventorum vi fluctuantibus, & ſedem mutantibus defendere, humana induſtria non potuit.

3 Iſthmus *Corinthiacus*, Peloponeſum a Græciæ continenti dividens.

4 Iſthmus Aureæ Cherſoneſi.

5 Iſthmus Tauricæ Cherſoneſi.

DE PRÆCIPUIS TERRÆ MONTIBUS, ET EORUM ALTITUDINE.

205. Nihil forſitan in Continentium, & Inſularum ſuperficie occurrit, quod hominum oculos, & attentionem magis ad ſeſe convertat, quam Montes: plurimæ de iis quæſtiones excitantur, de quibus inferius ſermo erit: id modo adnotare ſufficiat, illos eſſe præclarum naturæ, ipſius opus non ad naturalem tantummodo rerum varietatem, & pulchritudinem, ſed potiſſimum ad humani generis utilitatem, & commoda ab ipſo Mundi initio poſitum. Ad naturalem igitur Hiſtoriam Geographicam maxime ſpectant. Tria præcipue in Montibus, quod ad rem præſentem attinet, ſunt magis notabilia, Altitudo, Longitudo & Inflammatio: triplici hoc ex capite Montes conſideramus, & dividimus.

209 Paucos numeramus Montes altitudine inſignes, qui ſint ab aliis ſeparati, & exigua circumferentia circumſcripti: in his tamen duos agnoſcimus, qui forſitan omnes Terræ Montes altitudine ſuperant, *Picum* nimirum in inſula de *Tenerife* in Canariis, & alium etiam *Picum* in inſula ejuſdem nominis inter *Flandricas*, ſeu *Terceiras*.

2 Omnes fere parvæ Inſulæ aliud non ſunt, quam Montes in medio mari extantes, ut viſitur in Madeira, & quamplurimis aliis inſulis, licet ſuas etiam habeant planities ad montium radices, aut ſopra ipſorum culmina.

3 In-

3 Inter celebriora montium juga primum tenent locum *Andes* in America, quos vulgo *Cordillera de los Andes* nuncupamus: ab extremo Americæ meridionalis angulo, Terra ſcilicet Magallanica, ad Æquatorem, & ultra per 1500 & amplius Leucas protenduntur, auſtralemque Americam in duas partes occidentalem, & orientalem dividunt. Altiſſimi ubique ſunt: altiora eorum juga ſub ipſa etiam æquinoctiali perpetuo gelu, & nive rigeſcunt, quæ & ſubtiliſſimus, qui illic ſpirat ſemper, aer homines in iis vivere non permittunt. Altiora horum montium juga prope æquatorem ſecundum calculum *Antonii de Ulloa* ſuper maris libellam pluſquam leucam marinam elevantur (*).

210 4 Mons *Atlas*, ſeu *Atlantes* ſunt in Africa celeberrimi, a Mari Atlantico verſus orientem uſque ad Ægyptum protenduntur, & *Mauritaniam* vulgo *Barbariam* ab interiori Africæ continenti dividunt. Supra Atlantium juga nives ſemper reperiuntur, ab iiſque exigui quamplurimi fluvii derivantur, qui in Mare mediterraneum ſeſe exonerant.

5 In eodem Africæ continenti alia montium juga ab occidente etiam, ſeu Mari Atlantico ſub parallelo boreali 15 per Numidiam verſus Æthiopiam, & Mare Rubrum dilatantur, & horrida Africæ deſerta, incultum arenoſumque ſolum ab auſtro complectuntur.

6 In Europa & Aſia notari primum debet, unum idemque montium jugum, ſeu catenam per totam, quanta eſt Europæ, & Aſiæ longitudo, ab extrema Luſitania uſque ad Sinam extendi; licet aliquibus in locis interrumpatur, variiſque nominibus pro re-

 gio-

(*) *Lacumbre del cerro di Pichincha tiene* 2471 $\frac{1}{2}$ *tueſas ſobre la ſuperficie del mar : chimboraco (ambos en el Quito)* 3380 *tueſas , que hazen mas de una legoa maritima (a) . Andes igitur ad altitudinem duplo , & amplius majorem elevantur quam ſublimius inter Alpes jugum ,* 1685 *hexapedis altum , cui plurimum concedit elevatior in Pyrinæis mons ,* Canigou 1440 *altus .*

(a) *Ulloa Relacion. P. 1. tom. 2. lib. 6. cap. 7.*

gionum, & gentium varietate nuncupetur. In Luſitania enim *Serra de Eſtrella* præcipua illius pars dicitur; in reliqua Hiſpania *Sierra Morena*, *Montes de las Aſturias*, *Pyrinei*, in Gallia Montes *Cevenes*; inde ſequuntur *Alpes*, quorum ramus totam Italiam uſque ad ultimam Calabriam per medium dividens, Apenninus nuncupatur. Alpes cum Montibus Dalmatiæ, ſeu Illirici uſque ad Helleſpontum per Græciam fere ſemper continuantur: Helleſpontus, ſeu Propontis ſpectari poteſt, tamquam brevis prædictorum montium interruptio, terræmotu aut aliqua de cauſa phyſica olim facta, poſt Helleſpontum eadem iterum aſſurgunt juga, dicunturque mons Taurus, qui Aſiam Minorem, Armeniam, Perſidem excurrens, & dividens in orientem ſemper producitur, quoad in Mari tandem orientali Sinarum littora alluente deſinat.

211 7 Ejuſdem Montis ramus ſpectari debet inſignis montium *Catena*, quæ, ut Apenninus Italiam, Indiæ peninſulam a ſeptentrione verſus auſtrum ſemper excurrens uſque ad promontorium de *Comorim*, eamdem peninſulam in partes occidentalem, atque orientalem dividit.

8 Mons etiam *Caucaſus* eorumdem jugorum ramus haberi poteſt; fere enim a Tauro enaſcitur, & inde a Caſpio mari ad pontum Euxinum porrigitur.

9 Sunt etiam in Europa Montes Norvegiæ, qui totam Norvegiam a Suecia ſeparant, & in Laponiam etiam excurrunt.

10 Montes Riphæi in ſeptentrionali Moſcovia a Mari Albo, ſeu ſinu Moſcoviæ ad Obii fluminis oſtium procurrentes.

11 In Germania præter alios minoris momenti Montes notari maxime debent ea juga, quæ totum Bohemiæ Regnum circumquaque cingunt, & multiplici nomine diverſis in locis nuncupantur.

12 Arabia non ſolum vaſtiſſimis, & arenoſis deſertis horreſcit, ſed ſuos etiam Montes habet, qui inter præcipuos recenſeri debent.

13 Mons tandem *Immays* in *Scythia*, ſeu Tartaria Aſiatica per mille, & quingenta milliaria protenditur, & Tartariam in orientalem, atque occidentalem dividit. Hæc omnia ſupra generalem chartam geo-

geographicam nota, memoriæ, & imaginationi meditando infige, ut verum noſtri globi ſtatum phyſicum non ignores. Hæc enim vero præſentis rerum ſtatus cognitio ad originem, utilitatem, & munera montium quærendam, & demonſtrandam manuducet.

212 Ex recenſitis haſtenus Montibus, altiſſimi ſunt *Pico de Tenerife*, & *Pico S. Georgii* in inſula *de Pico:* uterque conicæ pyramidis figuram refert. Ut ad prioris verticem perveniretur, 3 dies inſumendi eſſent: Media ejus zona ſeu declivitas ſemper eſt nivibus cooperta; radices ob climatis temperiem, faſtigium vero, quod ſupra nubes elevetur, ab iis ſunt immunes. Ad ſecundi *Pico* apicem perveniri multiplici de capite non poteſt; præterquam enim quod longe ſupra nubes extet, ex illo ignis, & inflammatæ materiæ aliquoties eructantur. Ejuſdem Montis radices, & declivia mira fertilitate fruuntur. Optimæ notæ vina illic præcipue nullo fere labore, aut expenſis, & ſingulari vites colendi ratione proveniunt, quod referre inſtituti noſtri alienum non eſt. Fuit tempus, cum mons copioſam adeo materiam inflammatam ex apice eructavit, & furſum projecit, ut ampliſſimi torrentes per Montis declivia profluxerint, cooperuerint, & frigeſcentes paullatim cruſtam aridam, ſterilem, & ſatis craſſam circumquaque relinquerint. Steriliſſima hæc cruſta genio ſuo, calore, aut arte dehiſcit, & innumeris fiſſuris aperitur: aliud igitur opus non eſt, quam per fiſſuram ſarculo v. g. factam vitis ſarmentum in inferiorem terram immittere: hac cum exequaris, laborem fere totum abſolviſti. Copioſi humores, rores, pluviæ in ſuperiorem Montis ſuperficiem (quæ cruſtam non habet) decidentes, & deſcendendo infra cruſtam ſeſe inſinuantes, miram & ſolo, & vitibus fertilitatem impertiunt; dum ſterilis cruſta radices ab omnibus aeris injuriis defendit; eoque pacto, miro naturæ beneficio, laboris & expenſarum compendio uberrimi, & optimi fructus, atque vindemia proveniunt.

213. Poſt duos memoratos Montes altiſſima omnium ſunt illa Cordilleiræ *de los Andes* juga, quæ Peruanum Regnum dividunt, & Quitto comprehendunt.

Pico de Adam in inſula *Ceilam*,

I 4 *Fige-*

Figenoſamma celebris in Japponia Mons.
Caucaſus & Pelion in Aſia, qui paſſus 1250 habere dicitur.
Olympus in Aſia minori ſitus, & inter antiquos celebris.

MONTES IGNIVOMI.

214. Ad alteram diviſionis partem devenientes, Montes Ignivomos agnoſcimus quamplurimos; alii tamen nos latent. Præcipui eorum, quos hactenus novimus, ſunt

1 *Æthna* in Sicilia.

2 *Veſuvius* prope Neapolim, quæ ab ipſo non parum ſæpé terroris, & periculi patitur.

3 *Hecla* in Islandia, qui, ut & horrida ejus inſulæ facies, ad rem cominus examinandum parum homines allicit.

4 Mons prope *Tlaſcalla*, hodie *Puebla de los Angeles* in nova Hiſpania, de quo videri poteſt *de Solis* (a).

5 Plures ſunt in Regno *Quitto*, in Montibus ſcilicet *Cordillera de los Andes*, quæ illic in duos ramos dividitur, in eorumque utroque hac illac altiſſimi aſſurgunt Montes (*Paramos* dicunt) ignem e viſceribus eructantes (*b*).

6 Sunt etiam in Peruvia, in eadem nimirum *Cordillera*, qua parte Peruviam ſecat.

7 Sunt præterea plurimi in Japonia, de quibus videri poteſt *Charlevoix* in Hiſtoria alibi citata.

8 Sunt etiam in Molucis., notiſſimi in mari Indico inſulis, Caryophilorum fertilitate celeberrimis.

9 In inſula, quam dicimus del *Morro*, D. Xaverii miraculis, & prædicatione celebri.

10 Ignivomum etiam Montem habet *Tandaia*, una ex Philippinis.

11 In *Iava* inſula mons ab anno 1586 ardere cœpit.

12

(a) *Hiſtoria della conquiſta del Mexico.*
(b) *Vide Ulloa. Relacion del viage &c.*

12 Suum pariter veſuvium habet *Samatra*.
13 In una ex Bandanis, quam dicimus *Gonnapi*.

§.

CELEBRIORES METALLORUM FODINÆ, SYLVÆ, DESERTA.

215. Quod fodinas ſpectat, quamplurimæ in diverſis continentis partibus inveniuntur, feraciores ſolummodo enumerabimus, iis prætermiſſis, quæ vel parum utilitatis afferunt, vel ob venarum ſterilitatem non curantur.

1 Primo in Braſilia habent, & colunt Luſitani Adamantum fodinam adeo feracem, ut illius cultura atque excavatio cuidam tantum mercatorum ſocietati permittatur, qui ultra 600 mancipia in id laboris addicere non poſſint: ne ſcilicet pretioſi illi lapides præ multitudine vileſcant: habent etiam auri fodinas 1. *minas gerais*, 2. *minas de S. Iſabel*, 3. *minas do ouro preto*.

2 Sunt etiam Auri fodinæ in Regno Peruano, & Ghilenſi: feraciores tamen illæ, quæ magno numero per Mexicanum regnum hac illac inveniuntur.

3 Argenti fodinæ in Monte Potoſi omnium ejus metalli feraciſſimæ.

4 Sunt etiam, & coluntur utriuſque metalli fodinæ in Sinis, Iaponia, Perſide.

5 Adamantum fodinæ omnium celeberrimæ in Golconda, & Viſapor, orientalis Indiæ regnis exiſtunt; in quorum primo ad 23, in ſecundo 15 non multis ab hinc annis celebrantur.

6 Montes, & flumina auri feraciſſima habet Monomotapa, & Guinea.

7 Gemmarum fodinis abundat Chile in America, & inſula *Ceilam*; fuit etiam olim in orientalis Thebaidis deſerto inter Ægyptum, & Mare Rubrum feraciſſima gemmarum optimæ notæ fodina, cujus cognitio Arabici *Æmir*, ultimi ſuæ gentis eo in loco Principis, conſilio amiſſa fuit. Alia etiam ſunt loca, in quibus prædictorum metallorum fodinæ ſunt, ut *Samatra*, *Madagaſcar* &c.

8 Omnium cupri fodinarum feraciſſimam habet *Succia*, ſalis vero *Polonia*. De phyſicis hiſce corpori-

ribus fuſius infra diſputabimus: modo enim globi ſuperficiem hyſtorici circumvagamur.

§.

216. Qui in Europa vivimus, juſtam Sylvarum, atque deſertorum ideam comparare nobis non poſſumus: ut primas agnoſceremus, Americam, præcipue vero Maragnonem uſque ad *Guayaquil* ad Pacifici Maris littora peragrare opus eſſet: ad ſecunda autem agnoſcenda, Arabiam, Lybiam, Tartariam, interiores Africæ regiones viſere oporteret. In Americæ Provinciis intra Zonam Torridam jacentibus videre eſt vaſtiſſimas regiones per quas iter agere vix ullæ hominum induſtriæ, atque laboribus permittatur. In ſolo enimvero copioſiſſimis, & quotidianis imbribus irriguo arbores omnium fere ſpecierum ab ipſomet diluvio ſemper virentes, & maxime luxuriantes, proceras, denſiſſimas & vaſtiſſimis truncis præditas ubique videas: vaſtiſſimæ molis, & altitudinis arborum rami ſecum mutuo illaqueati, & & implicati, in eumdem aliquando truncum deſinentes, in ſolum alibi incurvantur noviſque radicibus in terram demiſſis novæ arbores aſſurgunt, eumque efficiunt labyrinthum, & naturale vallum, quod perrumpere nullus hominum ardor audeat.

2 Pretioſiores alibi terrarum ſunt ſylvæ, in Inſulis nimirum Molucis Caryophyllorum:

3 In *Ceilam* Cinnamomum (vulgo *Cannella*) ſylvas etiam efficit.

4 In Braſilia ſunt vaſtiſſimæ earum arborum ſylvæ, quas dicimus *Pao* (*Lignum*) *Braſil*, *Campeche*, *Pao Santo*, *Angelim* &c.

5 In Bandanis Inſulis Nuces Muſcatæ.

Deſerta loca arenoſa, petroſa, ſcopuloſa, montoſa, prorſus horrida, feris etiam animantibus non habitata habent *Primo* Arabia, *ſecundo* Lybia, *tertio* Thebais, *quarto* Numidia & interiora Africæ, *quinto* Tartaria, *ſexto* Regiones ſeptentrionales Aſiæ, & Americæ, *ſeptimo* Norvegia, & Laponia. Singula hæc ſupra chartam geographicam notet, qui Geographiam ediſcere velit.

MA-

§.

MARIUM DESCRIPTIO, ET DIVERSA NOMINA,

REGIONES ETIAM RECENSENTUR, QUAS MARE ALLUIT.

217. Plurima ſunt, quæ circa maris naturam, proprietates, geneſim, montes, cæteraque phænomena ſuis in locis diſputabimus; impræſentiarum marium ſolummodo deſcriptionem, quæ hujuſce loci eſt, proſequamur. Primo obſervatione dignum eſt, majorem continentium omnium longitudinem ab uno ad alium polum extendi. Qui e luna globum noſtrum circa axem volvi obſervaret, facile animadverteret, maria terreſtria duas vaſtiſſimæ amplitudinis faſcias ab uno ad alium polum extenſas occupare, quarum una eſt Mare Atlanticum, quod inter Americam ab occaſu, Europam, & Africam ab ortu ab arctico ad antarcticum per omnes mundi Zonas diffunditur; altera vero longe adhuc capacior inter Americæ, & Aſiæ continentes interponitur, & Mare *Pacificum* nuncupatur; nullumque eſt Mare, aut continens, quod majorem vel etiam æqualem ſuperficiei terreſtris partem occupet.

218. Jam vero Mare, ſi proprie loqui velimus, unum in Tellure eſt, licet pluribus diverſiſque nominibus donetur. Siqua enim ſunt & dicuntur maria, quæ cum oceano non communicent; ea inter lacus recenſenda videntur: hujuſmodi eſt *Mare Caſpium* (ſi ſubterraneo aliquo canali cum Mari Indico, aut ponto Euxino non communicetur), *Mare mortuum*, & mille alii lacus, in quos flumina aliqua ſe ſe exonerant. Univerſa tamen aquarum congeries, quam dicimus *Mare*; in quatuor illa, quæ ſuperius recenſuimus, *Atlanticum*, *Pacificum*, *Septentrionale*, & *Auſtrale* dividitur: eorumque ſingula in multiplices etiam partes diſtinguuntur, ſeu diverſis nominibus indicantur. Non melius nos cum diverſas Oceani partes, partiumque nomina, tum varias continentium Provincias diſtinguemus, enumerabimus, atque memoriæ mandabimus, quam ſi Geographico planiſphærio aut Globo arrepto, ab uno mundi angulo incipiamus, &

omnia

omnia utriuſque continentis littora percurramus.

219. Atque ut veterem mundum ſeu continentem prius inſpiciamus, *Mare Atlanticum* vocamus immenſam illam aquarum molem, quæ inter utrumque polum, Americam, Africam, & Europam jacet: ejus figura eſt maxime irregularis; ſub polo arctico & circumpoſitis regionibus intra circulum polarem arcticum comprehenſis, dicitur *Mare Glaciale*. Ne tamen credas omnia illa maria hyberno tempore gelaſcere rigidiſſimo frigore conſtricta: rem ita eſſe multi ſibi perſuadent, experientia etiam atque ratio id ipſum oſtendit de maribus non multum a littoribus remotis; verum aliquorum nautarum, qui ad polum fere pertigerunt, teſtimonio ediſcimus, Mare Glaciale a littoribus remotum non gelaſcere (a): Eo mari alluitur *Laponia* ultra circulum polarem ſita: inde vero ad auſtrum procedendo prima occurrit Norvegia, & Gothia, in cujus altitudine Mare dicitur Septentrionale. Inter Gothiam & Cherſoneſum *Cymbricam* Mare Septentrionale ampliſſimum efficit ſinum, quem *Mare Balthicum* nominamus, eoque alluuntur Pars Gothiæ, Suecia, Finlandia, Ingria, Livonia, Curlandia, Boruſcia, Pomerania, Holſatia, Iutlandia.

220. Inde occidentales Germaniæ provincias irrigans dicitur *Mare Germanicum*, *Britannicum* vero circa Angliam, Scotiam, Hyberniam: Exinde inter Angliam ab occidente, Batavos, & Flandros ab oriente, atque inter Anglos a Septentrione, Gallos a meridie interfluens, poſt anguſtiſſimum canalem in immenſum Oceanum dilatatur, & in occidentem uſque ad remotiſſimam Americam extenditur: ab oriente vero verſus auſtrum ſemper procedendo alluit Galliam a ſeptentrione & occidente, Cantabriam, Aſturias, Gallæciam, Luſitaniam, Algarbiam. Tum vero anguſtiſſimo freto inter duos Montes *Calpe*, & *Abila*, ab Europa, & Africa ſeſe reſpicientes, interfluens inter Africam, & Europam uſque ad Aſiam ſeſe interponit, eaſque dividit, *Mare Mediterraneum* nuncupatum; Mediterraneo Mari alluuntur Hiſpania,

(a) *Buffon. Hiſt. nat. t. 1. art. 6. Hiſt. Acad.* 1753.

nia, Gallia, Italia, Illiricum, Græcia, Macedonia, Thracia, minor Tartaria, Georgia, Pontus, Cappadocia, Bithinia, (illic tamen *Pontus Euxinus*, ſeu *Nare Nigrum* dicitur) Troas, Phrygia, Cilicia, Syria, Palæſtina, Ægyptus, Barca, Barbariæ Regna ad fretum *Gibraltar*.

221. A freto Gibraltar egreſſo vaſtiſſima iterum Maris Atlantici extenſio ſeſe offert, a quo tota Africa ab occidente, a meridie & ab oriente, a Promontorio ſcilicet *Bonæ ſpei* uſque ad caput *Guardafù* circumcingitur. Inde per fretum *Babelmandel* brachium inter Arabiam, & Africam uſque ad civitatem *Suez* extendit; quod Mare Rubrum appellamus. A Mari Rubro Arabia, Pars auſtralis Perſiæ (alio inibi ſinu facto) *Cambaja*, *Malabar*, *Coromandel*, *Bengala*, *Pegu*, *Ava*, *Siamum*, *Malaca*, *Camboya*, *Cochinchina*, *Tunkinum*, *Sina*, *Corea*, *Tartaria orientalis*, *Tartaria Moſcovitica*, *Siberia*, *Zembla*, *Samogitia* ordine occurrunt, quæ ab eodem Oceano irrigantur, cui ſua etiam peculiaria nomina donant.

222. Poſt meridianum 120 ex alia Æquatoris parte verſus auſtrum occurrunt *Nova Hollandia*, *Nova Guinea*, *Nova Barbaria*, *Terra de Diemen*, *Carpentaria*, *Nova Zelandia*, & alia quamplurima atque continua littora per ampliſſimos tractus extenſa. Earum tamen regionum ne littora quidem ſatis cognoſcimus. Id unum ſcimus, Mare *Pacificum*, & *Atlanticum* ex parte Auſtrali unum eumdemque oceanum componere, quo integer Globus ea ex parte circumdatur, & Terræ auſtrales a duobus jam notis continentibus longiſſimæ ſeparantur.

Quod Americam ſpectat, uno intuitu ex charta Geographica ediſces, ſi ejus fines & littora excipiamus, quæ ad arcticum polum jacent: quouſque enim ea protendantur, hactenus ignoramus. Atque hæc pro Hiſtorica Marium diviſione, atque numeratione tyroni Philoſopho ſufficiant.

I GEO-

GEOGRAPHIÆ

PARS TERTIA

SEU

PHYSICA

DE TELLURIS GLOBO

EJUSQUE PARTIBUS PHYSICE SPECTATIS.

* * *
* *

LECTIO V.

De terreſtris noſtri globi, externarum potiſſimum ejus ſuperficiei partium formatione, ſtructura, ordine, montium origine, altitudine, cauſſis.

HActenus Telluris globum methematice,
223. ut Geographi ſolent, ſpectavimus; modo eumdem globum phyſice conſiderabimus. Et primo quidem de illius ſuperficie, poſtea vero de interiori illius ſubſtantia, nucleo, & diſpoſitione partium diſputabimus. Quatuor tamen primum notanda ſunt.

1. Si præſentem ſuperficiei terreſtris ſtatum, & diſpoſitionem conſideremus; ea primo in fluidam, & ſolidam dividitur: de parte fluida ſatis inferius dicemus: ſolida (quo nomine maris etiam fundum intelligo) modo in montes aſſurgit, modo in valles deprimitur: hic in vaſtam extenditur planitiem, illic rupibus horrida apparet: Terræ tractus fructiferos, ſteriles, arenoſos, planos, montuoſos, vepribus hirſutos, paludoſos, ſeſe mutuo, varioque ordine contingere, dividere, ſubſequi, animadvertimus. 2. Maris etiam fundo montes aſſurgere, & valles deprimi, inſe-

ſerius ſtabiliemus. A montium præcipue declivitate, & radicibus fontes ſcaturiunt, qui in valles defluunt, aliarumque aquarum acceſſu ditiores facti, in rivos evadunt, in quorum alveum cum minores alii ſeſe exonerant torrentes, efformantur flumina: ex iis terræ fertilitas, atque innumera alia beneficia, & animantium commoda pendent.

224. 3. Quod ſi ipſos montes, vel ipſam etiam planitiem in profundum excavemus; varia omnino diverſæ terræ, & corporum ſtrata occurrunt, inter ſe quidem bene diſtincta & ſeparata, ad horizontem aliquando parallela, aut diverſo modo inclinata; quæ quidem ſtrata ſitu, & poſitione diverſa aquarum ſedimina referunt. Non melius hujuſmodi terreſtrium ſtratorum ideam comparabis, quam ſi in campum, aut montem egreſſus in tellure alte excavata, vel in præruptis rupibus rem ipſam obſerves. Interim tamen tibi finge quamplurimas terreas cruſtas ſphæricas concentricas, alias aliis incluſas, craſſitie ſatis notabili (aliquorum ſcilicet pedum), ſed plerumque in omnibus varia, neque in eadem ſemper cruſta conſtanti, præditas; eaſque cruſtas, velut totidem cortices, integrum telluris nucleum circumcingere concipe. Cave tamen credas, hujuſmodi cruſtas ordinata, ſibi ubique parallela, & regulari extenſione terram cingere, illiuſque ſuperficiem componere, quaſi concentrici folliculi cæpam: eadem ſcilicet cruſta dilatatur per planitiem, aſſurgit per montium declivitates, flectitur infra valles, hiat aliquando, & interrumpitur ſupra montes, hac in parte exilior, craſſior illac exiſtit. Iis in locis, in quibus montes, aut terrei viarum parietes ad perpendiculum fere prærupti ſunt, ſtratorum veſtigia, & extrema manifeſte obſervantur. Rei exemplum ſit celebris ille puteus Amſtelodami ad 230 pedes excavatus, in quo, teſte *Varenio* (a), & aliis plurimis, terræ ſtrata ſequenti ordine deprehenſa ſunt. Primum ſtratum terræ nigræ nutriendo igni aptæ 7. pedes altum: ſecundum argillæ mollis pedum 9: tertium arenæ per 8 pedes: quartum terræ hortenſis pedum 4:

quin-

(a) *Geogr. gen. l. 1. ſect. 2. cap. 7. prop. 7.*

quintum argillæ 10 pedum: ſextum terræ communis pedum 4: ſeptimum arenæ decem pedum: octavum argillæ pedum 2: nonum arenæ albæ pedum 4: decimum terræ ſiccæ pedum 5: undecimum terræ humidæ, & paludoſæ 1 pedis: duodecimum arenæ pedum 14: decimum tertium argillæ arenariæ pedum 3: decimumquartum arenæ cum arena mixtæ pedum 5: decimumquintum arenæ marinis conchis permixtæ pedum 10: decimumſeptimum argillæ pedum 102: ultimum denique arenæ ſilicum pedes 32 altum. Hic tamen ordo, neque quoad ſtratorum numerum, aut diſpoſitionem, neque quoad altitudinem, aut craſſitiem ubique ſervatur.

225. Quarto: Infra telluris ſuperficiem inter varia ipſius telluris ſtrata, mediiſque in cruſtis intra montes, ſub planitiebus etiam ipſis conchæ ſæpe marinæ, teſtacea, & plurimæ aliæ piſcium exuviæ, atque reliquiæ deprehenduntur, majorem partem lapideæ ſeu in lapides mutatæ: quin imo ex ipſis etiam maritimis oſtreis, atque exuviis formatæ cruſtæ alicubi inveniuntur.

His animadverſis, quæritur modo, quæ fuerit montium origo? a quo terreſtris ſuperficies eam, quam modo habet, diſpoſitionem, & ſtructuram acceperit? quo caſu in loca mediterranea infra montes, & terrenam ſuperficiem innumerabiles piſcium exuviæ, non obſcura oceani indicia, & ſedimina allata fuerint? a Deone iſta omnia, cum mundum condidit primo, an potius ab aquis diluvii, aut cauſa aliqua nobis ignota originem ſuam ducunt?

226. Res igitur in id unum devolvitur, an Deus ab initio, cum univerſum condidit, Telluris globum, illius nucleum, ac ſuperficiem eo pacto diſpoſuerit, eaque forma donaverit, quam in illa modo obſervamus? Utrum montes ipſe in terra condiderit, valles, planities, maria, & notabiliores alias terræ partes ordinaverit, ſtatuerit, diſtinxerit? an vero aliam formam habuerit ab initio tellus, a ſupremo rerum authore acceptam; aliam modo habeat cauſæ alicujus beneficio, & viribus inductam? Quæſtioni locum præcipue dederunt expoſita telluris ſtrata, tot piſcium exuviæ, & Oceani mediterranea veſtigia, quæ paſſim ubique fere offendimus. Unde enim illæ exuviæ? Unde montes, & tam varia illorum de-

deformitas? Unde illa irregularia, & alia aliis ſuperimpoſita ſtrata? Fuerunt hæc omnia a Deo primitus ita ordinata, an ſucceſſu temporis ob inſignes aliquas elementorum, & rerum cataſtrophes, & perturbationes a cauſis naturalibus effecta?

Ad plurimas igitur curioſas, & Philoſopho homine dignas quæſtiones exponendas præſens nos argumentum manuducit: primam ſcilicet telluris geneſim, & fabricam, ante diluvianam terræ faciem, montium originem, & naturam: Diluvii cauſam, rationem, effectus, atque affinia alia impræſentiarum breviter diſcutienda aſſumimus.

ADNOTATIO HISTORICA.

227. *In re præſenti proponendæ primum ſunt, & examinandæ* Burneti, VVoodvardi, *&* VViſthoni *hypotheſes, ſeu, ut ipſi volunt, opiniones.* Burnet *igitur primo Moſaicam de mundi creatione narrationem irridet* (a): *novam deinde ille in hunc modum telluris geneſim proponit, & maxime probat* (b). *Primo, inquit, omnis materia diviſa, confuſa, permixta, & agitata primitivum Chaos, atque primum rerum ſtatum componebat: 2. Partes majores, ſolidiores, ob univerſalem gravitatis legem in centrum paullatim ſecundum gravitatis diſcrimen deſcenderunt; & ſenſim indureſcentes, telluris nucleum duriſſimum quidem, & in varia, ac concentrica ſtrata diſtinctum formarunt, prout immenſi illius fluidi ſedimina & gravitatis lex omnino exigebant. 3. Partes omnium ſubtiliores in immenſæ illius materiæ chao per eamdem gravitatis legem ad ultimam ſuperficiem, atque ad majorem a centro diſtantiam rejectæ aerem compoſuerunt. 4. Tertium etiam elementum, ſeu maſſam agnoſcit, cujus particulæ denſitate, & gravitate medium inter præfata duo corpora locum obtinuere; ac proinde ob gravitatis legem infra aerem, & ſupra nucleum exiſtebant. Tertii hujuſce corporis fluidi particulæ magis oleoſæ, leves, & teretes paullatim ſubſidendo, in fundum labendo, & ſeſe addenſando longi temporis fluxu ſolidam maltham, ſeu*

(a) *Archeol. Philoſ. l.* 2.
(b) *Theoria telluris ſacra. l.* 1. *&* 2.

ſeu conſiſtentem cruſtam efformarunt, quæ tandem habitabile continens evaſit, & continentem globi ſuperficiem effecit hiſce poſitis, manifeſte conſtat. 1. *Quo pacto telluris nucleus, & maſſa uſque ad ultimam ſuperficiem ſint pura, continua, & concentrica ſtrata, tot ſcilicet primitivi fluidi ſedimina.* 2. *Superficiem telluris ante diluvium fuiſſe ſphæricam.* 3. *Nullos ante diluvium fuiſſe montes, nulla maria, aut flumina, ſed telluris ſuperficiem fuiſſe totam continentem, ſeu duram cruſtam: omnem vero aquam ſub cruſta illa extima habitabili per totum illud tempus ante diluvium elapſum ſubſtitiſſe* (a). *Ante diluvium etiam, inquit, nulla omnino e cælo pluvia decidit; nulla ſtationum diverſitas: Terreſtris æquator in plano Eclypticæ jacens continuum ver efficiebat: Immenſam illam fluidam maſſam ſub cruſta habitabili, & habitata latentem* Abyſſum *vocat.*

228. *Tempore diluvii antiqua rerum facies penitus fuit immutata: Sol per æquatorem ſemper incedens, atque eidem ſemper telluris faſciæ reſpondens, eam ita vehementer calefecit, ut in magnas tandem fiſſuras dehiſcens, enormibus quamplurimis cruſtæ maſſis a ſe invicem ſeparatis, & deorſum in abyſſum præcipitatis, aquæ ex abyſſo rupta hinc inde tellure, violenter erumpentes, hac illac ſupra terram fluendo & refluendo actæ magnas terræ maſſas concutiendo agitarunt, diverſoſque cumulos efformarunt: unde recedentibus poſtea aquis, & in abyſſum iterum collectis, ea, quam modo videmus, adſpectabilis mundi ſuperficies in montes, valles, & planities conformata ſuperfuit.*

229. *Niſi res ita ſtatuantur, inquit* Burnet, *neque ſtratorum diſpoſitio, & forma, neque montium origo, natura, & ſitus, neque diluvii ratio, neque conchiliorum per mediterranea loca, & intra montium viſcera diſpoſitio, cauſa, & origo intelligi poſſunt. Rebus autem ita poſitis, omnia recenſita phœnomena nullo negotio intelliguntur.*

230. Pluche *licet a potioribus hypotheſis Burneti capitibus abhorreat, ſibi tamen perſuadet, ante diluvium nullas omnino decidiſſe pluvias, per* 16. *illa ſæcula fuiſ-*

(a) *Theor. lib.* 2. *cap.* 2. 4.

fuiſſe ver ſemper perpetuum, atque auream illam mundi ætatem, Poetarum commentum, toto illo tempore extitiſſe: Solem ſemper ſub æquatore motum ſuum perfeciſſe, unum eundemque axem æquatori & eclypticæ fuiſſe communem: a Deo vero, ut diluvium induceret, nil aliud eſſe factum, niſi Telluris axem in eam obliquitatem, quam modo habet, detorquere: eoque proinde tempore diverſas anni tempeſtates initium habuiſſe.

231. VVooduardus (a) *ſimilia nobis ſomnia, & conjecturas proponit. Telluris globus componitur præcipue ex vaſtiſſimo quodam fluido, ſeu aqua, globi nucleum & fere totam capacitatem occupante; quam* barathrum, & aquarum abyſſum *nuncupat: cum hujuſmodi abyſſo oceani aqua per quamplurima foramina, canales, voragines, & fiſſuras in fundo oceani apertas communicatur; ipſaque abyſſi aqua per ſimiles vias, & bibulam etiam ſtratorum maſſam ad exteriorem uſque continentis ſuperficiem hac illac aſcendit, quoad cum oceani ſuperficie ad libellam componatur. Terra aliud ipſi non eſt, quam ſolida maſſæ cruſta non admodum profunda, immenſam abyſſum circumcingens, ex multiplici fluidi ſedimine ſecundum particularum gravitatem in diverſa concentrica ſtrata compoſita, & conformata. In eum ſtatum & modum materia primi illius terreſtris chaos ſecundum gravitatis legem ſeſe conformaverat. Hanc gravitatis legem Deus, univerſali Diluvio omne genus humanum ſubmergere volens, immutavit, & in ipſis elementis perturbavit. Unde factum, ut aqua oceani omnium prima, deinceps vero, quæ immenſam illam abyſſum componebat, ſupra continentem ſeſe præcipiti curſu effunderet. Magna illa, & univerſali elementorum perturbatione durante, præter alia multa & notiora Diluvii effecta, terram, marmora, metalla, & cætera corpora ſolida ad minimas particulas redacta, & liquefacta fuiſſe contendit: inde fuit, ut quemadmodum in liquoribus impuris modo accidit, ex perturbata illa, & heterogenea maſſa pro ratione gravitatis propriæ plurima ſedimina ſubſiderent; particulæ heterogeneæ ſeorſim deſcenderent, & aquis tandem quieſcentibus, varia in fundo ſtrata formarentur*

(a) *Geogr. Phyſ. p. 2. p. 60.*

tur: eoque pacto plurima conchilia, & aliæ piſcium exuviæ in mediterraneis locis infra montium capacitatem, & ſub terras in ſua etiam ſtrata diſponerentur.

232. *Poſtea tamen novis illis etiam ſtratis hac illac ruptis, aquæ exteriorem globi ſuperficiem operientes per magnas illas fiſſuras ſeſe in antiquam abyſſum recepere: multiplicisque illius fiſſuræ, atque hyantis, & fatiſcentis terræ ratione enormia ſolidæ continentis cruſtæ fruſta ſurſum hac in parte ejecta, deorſum illac prolapſa montes & vaſtiſſimam aquis reliquis pelvim; hoc eſt, oceani fundum efformarunt* (a).

233. VViſthon *etiam ſimili fingendi libertate Terram ante Chaos exiſtentem poſuit, inhabitabilem tamen: tempore vero a* Moyſe *indicato novam induiſſe formam, & in globum viventium habitationi aptum evaſiſſe: per dies a* Moyſe *aſſignatos, annos intelligit: Terram in primitivo ſuo ſtatu fuiſſe Cometam, cujus atmoſphæra verum, & primum illud terræ Chaos conſtituebat: in illius centro ſolidum inflammatum vel igneum corpus erat, circa quod immenſa fera fluida, atque heterogenea maſſa circumſtabat, cujus graviores particulæ paullatim, & ſucceſſu temporis pro ratione gravitatis deorſum deſcendentes infimam terram, inhabitabilem tamen, compoſuere: ex reliquis aqua, & aer efformata fuerunt: Tempore etiam fluente, magna particularum heterogenearum vis ab enormi aeris maſſa ob gravitatem deorſum ſupra ſuperficiem aquæ decidens, & cum innumeris aliis pinguibus, ac oleoſis particulis a terra centrali, atque ex aqua aſcendentibus permixta, magnam paullatim, & ſolidam cruſtam genuit, quam habitabilem tellurem vocat; infra ſtantem vero aquam* abyſſum. *Ex his ſimili fere ratione, atque* Burnet, & VVoodvard, *telluris ſtrata, conchilia mediterranea, Diluvium, mare, atque montes deducit* (b).

234. *D.* Buffon *Philoſophus quidem doctus, & cordatus Scriptor (eoque magis mirandum) creandi etiam munus ſibi aſſumit, atque in hypotheſeon campum deſcendit. Terram, & Planetas ex vehementi, atque valido Cometæ in ſolem incurſu, & ingentium maſſarum*

(a) *VVooduard. loc. cit.*
(b) *VViſthon Theoria telluris.*

rum a ſole ipſo ob incurſionem ſeparatione formatos po-nit. Telluris globum poſtea ope ignis fuiſſe penitus diſ-ſolutum, atque in fluidam materiam redactum: fluida hæc materia ſecundum gravitatis, & attractionis le-gem paullatim ſubſidens globum ſecundum ordinem ſtra-torum concentricorum compoſuit: & hinc Telluris ſtra-ta originem ducunt: ut alia expliset, omnem terre-ſtrem ſuperficiem, quæ modo eſt continens terra, fuiſ-ſe aliquando mare, atque ſub aquis delituiſſe, ſtatuit.

235. *Non melius prædictas omnes hypotheſes rejicias, quam ſi ab earum authoribus petas, ut cogitata quiſque ſua probent. Mirum eſt, quanto nova, & mirabilia fingendi pruritu mens urgeatur humana: Nullum, cre-do, fuit tempus, quo majori Philoſophorum conſenſu hy-potheſes e rebus phyſicis exſibilarentur, atque ex omni fere angulo conclamatæ fuerint, quam illud, in quo vivimus, ſæculum: eos tamen ipſos, qui cæteris lon-ge altius perſtrepunt, & omnia adverſus Carteſii hypo-theſes clamoribus implent, hypotheſes omnino liberas etiantis rationis opus cudere, & amplecti, non ſatis demiraberis. Duo tantum hæc prædictis Phyſicis ad rem ita fingendam fundamentum, & ratio fuerunt, quod ſcilicet res ita fieri potuere, ut illi meditando ſta-tuerunt; deinde quod ſi expoſita ab iis ratione Tellu-ris globus formatus fuit, eorum omnium, quæ hac Le-ctione quærimus, ratio reddatur manifeſta.*

PROPOSITIO XLI.

236. *Relatæ Burneti, atque VVooduardi hypotheſes circa terreſtris globi geneſim, atque formationem ſunt penitus arbitrariæ, & notis Phyſicæ legibus contrariæ.*

Ex duobus capitibus expoſitas ſententias rejicio: quæ philoſophiæ juris ſunt. Scripturæ etiam ſacræ illæ opponuntur: libenterque ex hoc alio capite di-ſputationem aggrederer. Quoniam tamen id nos in ampliſſimum criticæ & theologiæ campum deduce-ret; ea parte impræſentiarum omiſſa, philoſophos tantum agamus.

237. Primum in propoſitione aſſertum probatione non indiget; cum nulla a *Burneto*, & *VVooduardo* argumenta ad rem ſuadendam adducantur, præter duas indicatas modo rationes, loca omnibus hypo-theſibus communia, debiliſſimumque earum funda-

mentum: quæ præterea relatis ſententiis non conveniunt; ut modo probabimus. Vagam rerum poſſibilitatem idea concipis, conceptam exiſtere in rebus affirmas: cum veris naturæ legibus idea illa non cohæret; nullis præterea argumentis innititur: præclaram philoſophandi rationem!

238. Secundam partem contra *Burnetum* (ut cum illo prius agamus, & cauſſam ſeparemus) ſequentia demonſtrant. 1. Juxta gravitatis leges aqua non infra telluris cruſtam in abyſſo exiſtere deberet, ſed ſupra globi ſuperficie circumquaque diffundi, & terram complecti: nullaque exterior cruſta terreſtris formari poſſet aquis abyſſi innatans; cum illius partes aqueis particulis ſint graviores. 2. Si aquæ omnes abyſſum componentes oceanum poſtea efformarunt; eæ proculdubio integram terræ faciem operire, atque ad altitudinem montium aſſurgere non potuerunt: ea igitur Burneti libera atque pro libito ficta opinio ad eum etiam, quem maxime intendunt, effectum explicandum non ſufficit. 3. Calor ſolaris ad paucorum tantummodo pedum profunditatem penetrat. Innumeris experimentis compertum id habemus: æſtivo ſole glacies ſub terram pedes aliquot condita non ſolvitur; thermometrum intenſum frigus indicat: fabulam igitur omnino ſapiunt enormes illæ terræ fiſſuræ, atque hiatus ſuperius deſcriptæ. 4. Terram etiam ante diluvium ſphæricam ſuperficiem uniformem, atque ſine montibus habuiſſe, Solem per æquatorem ſemper circumvolvi, nihil pluviarum per tot ſæcula decidiſſe, & alia ejuſdem farinæ ſuperius relata, probabilius ſaltem argumentis conficere, neque precario, & libere omnino proponere opus erat.

239. Quin imo id plane eſſet ſupremi conditoris conſilio, naturæque ordini oppoſitum: perpetuus ſolis motus ſub æquatore intolerabilem in æquatore terreſtri calorem efficeret: in regionibus utriuſque Zonæ temperatæ eſſet aut perpetuus autumnus, aut ver primum ſemper continuum: ſeu potius tota Europa, & major Aſiæ pars eam ſemper aeris temperiem, & tempeſtatem haberent, quam modo earumdem regionum incolæ vigeſima prima Martii experiuntur. Quanta hinc humano generi, & vegetantium omnium viciſſitudini incommoda provenirent, facile omnes agnoſcunt. Si nullæ deſcendebant pluviæ,

viæ, nullique montes terram diſtinguebant: nulli igitur fontes, nulla flumina terram irrigabant; cum ad aquarum curſum declivitas ſit maxime neceſſaria. Quam exſiccatæ, atque areſcentis terræ faciem, pulchritudinem, atque amœnitatem! omnis pene telluris ſuperficies eſſet aut obrigidiſſimum frigus, aut ex ardenti calore inhabitabilis.

240. Hæc quidem, ut plurima alia omittam, Burneti ideas rejiciunt: VVooduardi hypotheſi ſequentia opponuntur, quæ Burnetum ulterius urgent. 1. Aſſerta illa terræ, lapidum, metallorum, & reliquorum corporum conſiſtentium liquiditas ab aquis diluvii facta anilem potius fabulam, quam veram, & phyſicam hypotheſim ſapit. Diluvio enim ea corpora liqueſcere, idem eſt, ac oceani aquis molleſcere ſaxa, & rupes, quæ in fundo maris latent, & ab undis perpetuo percutiantur. 2. Demus tamen hoc, quod eſt falſum; ſi terræ ſtrata eſſent aquarum velut ſedimina; partes ipſæ heterogeneæ corporum pro gravitatis ſuæ ratione deſcenderent, & in peculiares cruſtas diſponerentur; ita ut infimum tenerent locum materiæ gravioris naturæ, v. gr. auri: auro alia ordine ſuo ſuperponerentur ſedimina leviora, & leviora; ita enim fit ſemper in fluidorum corporum ſedimentis: at hujuſmodi ordo minime ſervatur, ut ſuperius citato exemplo, & mille aliis, quæ afferri poſſent, oſtenditur; ſed leviora ſæpe inferius, graviora ſuperiorem tenent locum: quin etiam plurima reperiuntur ejuſdem materiæ, argillæ v. g. ſedimenta ab aliis aliarum cruſtis ſeparata.

241. 3. Si *VVooduardi* hypotheſis ſtaret; omnia ea ſtrata ſitum haberent horizonti fere parallelum; ſea enim ratione in fluidorum, & vaſorum fundo cruſtæ formantur, & diſponuntur: longe tamen aliter ſe res habet, ut ſuperius retulimus. 4. Longe alius eſt in uno, atque in alio loco ſtratorum ordo: quæ materia uno in loco ſupremum tenet locum, inferiorem in alio occupat; & diverſo modo cum aliis ſtratis diſponitur.

242. 5. Notum penitus eſſet, quo in loco, altitudine, & ſtratorum ordine metallum quodcumque, v. g. aurum, aut argentum reperiendum eſſet: at in ipſis etiam auri, & aliorum metallorum fodinis neque eadem metalla in uno eodemque loco, neque ab

aliis corporibus ſeparata, & disjuncta reperiuntur. 6. Si verum eſſet, quod & marmora, & ipſa etiam viventium corpora reſoluta in minimas particulas fuerint: qua tandem ratione diſperſæ hujuſmodi particulæ, confuſiſſime nulloque ordine in aquis Diluvii natantes, in organica iterum determinatæ ſpeciei corpora coaleſcerent? 7. Utraque tandem diſcuſſa hactenus hypotheſis hoc uno prolato verbo, *probate*, luculentiſſime rejicitur. Per immenſa poſſibilitatum ſpatia mente divagari, inventas illic rerum ſeu idearum combinationes ad arbitrium componere, a mente in naturam transferre, id tandem eſt præclarum D. *Quixote* inter philoſophos agere. In iis refellendis amplius immorari ſuperfluit: illa retuliſſe, rejicere eſt.

243. Nihil circa *VViſthoni* opinionem, aut eam *Buffon* ſententiæ partem, quæ telluris e ſole formationem ſpectat, impræſentiarum addimus; prior enim ex iiſdem fere capitibus, atque *Burneti*, & *VVooduardi* opiniones, exploditur, atque obruitur. Circa ſecundum non levem mihi eruditam *Buffon* hiſtoriam naturalem legenti admirationem attulit, doctum, & religioſum philoſophum, qui primo arbitrarias illas, & contrarias Moyſi opiniones, quas ſupra retulimus, & docte, & religioſe rejecerat, in non diſſimiles poſtmodum hypotheſes incidiſſe. Si tellus e ſole ob incurſum cometæ fuit extracta, & formata; fuit igitur ante terram & ſol & cometa: erat igitur jam lux a tenebris diviſa, cum producta a Deo fuit tellus (conſequentiæ Moſaicæ narrationi oppoſitæ, & ex ſyſtemate deſcendentes); eſt igitur tellus, & ſol una eademque materia, hoc eſt tellus, quam incolimus, fuit aliquando ignis: hæc & alia, iterum dicam, uno ſolum prolato, *proba*, efficaciſſime rejicies. Idem dico de ſolutione illa terreſtri univerſali, quam admittit author, & ignis ſubterranei actioni tribuit. Poſtremam ſyſtematis partem, mare ſcilicet omnia, quæ modo continens ſunt, occupaſſe, inferius attingemus.

PRO-

PROPOSITIO XLII.

244. *Primitiva telluris noſtræ, ſicut & mundanorum aliorum corporum, conſtructio in peculiarem Omnipotentis Dei legem referenda eſt.*

Propoſitionem ita generaliter enuntiatam luculenter in Metaphyſica demonſtravimus. Mundana hæc machina, mirabilis tot atque tantorum corporum ſtructura, forma, magnitudo, diſpoſitio, conſtanſque motuum ordo omnipotentis cauſſæ conſilium ſapiunt: neque ex ſeſe a materiæ chao, neque fortuito caſu formari poſſent. Sed ut de tellure tantum loquamur, quas in illa demiramur rerum viciſſitudines, animantium atque vegetantium corporum ſtructura, omnem humanam intelligentiam longiſſime ſuperans, divinæ mentis opus ſolum eſſe poſſunt. Ut ex immenſo fere materiæ chao ingens quædam atque enormis maſſa in ſphæram conformaretur, & conſtantibus viribus eam formam ſemper ſervaret (quod quidem eſt veritas facti), non id ex materiæ indole, ſed ab extrinſeca virtute, a ſupremi conditoris lege totum pendet. Generale hoc doctrinæ, & conſtructionis terræ caput hoc in loco ulterius confirmare ſuperfluit: rem jam in metaphyſicis demonſtravimus. Ad peculiaria igitur deſcendendo ſequentia ſtatuo.

245. 1. *Eumdem ego in ſole motum ante & poſt diluvium agnoſco.* Quodnam ſcilicet mutationis monumentum producitur? Sine cauſſa ſufficienti rem ſtatuere, per ſanam philoſophiam non licet. Satis hæc, atque ſuperius jam dicta rem confirmant.

246. 2. *Ante diluvium tellus noſtra non modo ſtationum viciſſitudine fungebatur; ſed externa globi ſuperficies montibus jam erat, vallibus, planitiebus, maribus, fluminibus, fontibus varia.* Stationum viciſſitudo ex aſſerto ſolis motu per eclipticam conſequitur: ut in ſphæra demonſtravimus. Altera etiam pars a philoſopho negari non poteſt: enim vero quamcumque montium, atque externæ ſtructuræ telluris cauſſam ſtatuas, ea ſane plurimis ante diluvium ſæculis effectum ſuum agere debuit. Unus ille, quem habemus, de primitivis ante diluvium temporibus hiſtoriographus *Moyſes*, montes jam, planities, flumina, fontes primitivis illis mundi temporibus extitiſſe

tiſſe diſertis verbis aſſerit (*) Moyſem ego iis philoſophis oppono, non ut phyſicam e ſacris rebus deducam, ſed ut facti veritatem ex antiquiſſimi ſcriptoris teſtimonio confirmem. 3. Montes, flumina, valles, planities humanæ ſocietatis commodis, propagationi, vitæ, terræ ipſius habitationi, fertilitati maxime inſerviunt. Manifeſta hæc per ſeſe exiſtunt, & fuſius poſtea exponentur. Ad quemnam vero finem terram condidit Deus? Mirum eſſet, ſi opus ſuum non niſi poſt 17 ſæcula perficiendum negligeret Deus, infinitæ ſapientiæ, atque potentiæ conditor.

247. 3. *Statuo igitur 3. quamplurimos montes, valles, planities, maria, flumina eſſe ipſius terreſtris globi formationi coæva*. Hoc ego cum affirmo, rei cauſſam adhuc non definio: utrum ſcilicet illa Deus per ſeſe formaverit, an naturalibus cauſſis facienda commiſerit: effectus antiquitatem adſtruo, illius cauſſam & modum ſtatim dicturus. Externam igitur telluris ſuperficiem, & ſtructuram præſentis ejus ſtatus ſimilem jam tum fuiſſe imaginem aſſero. Idem etiam dictum intelligo de externis illis terræ ſtratis, ſeu cruſtis, quæ globum circumdant: a rerum initio ſuus jam erat ſtratorum ordo, atque diſpoſitio. Enim vero ſi Deum ſtatuas unicam primitivæ globi terraquei ſtructuræ, & diſpoſitionis cauſſam; ille ſane omnipotens, & infinitæ ſapientiæ auctor, cum mundum condidit, opus ſuum imperfectum, & fato aliquo, ſeu fortuito caſu perficiendum non reliquit: ſed ſuam hominibus, cæteriſque animantibus, a Deo ſtatim in principio rerum creandis, certam paravit ſedem, in qua ſecundum æternum conditoris conſilium non modo viverent, ſed propagarentur, & fæcundiſſima prole totam globi ſuperficiem habitarent. Suum pariter infinito fere natantium generi jam jam tum temporis creando domicilium, atque receptacu-

la

(*) *Opertique ſunt montes excelſi ſub univerſo cælo: quindecim cubitis altior fuit aqua ſupra montes*. Geneſis cap. 1. Flumina etiam e paradiſo egredientia, & fontem, qui *irrigabat univerſam faciem terræ* commemorat ibidem Moyſes.

Google

la diſpoſuit. Ad finem aſſequendum apta prius ponuntur media: oppoſita agendi ratio ſapientiſſimi auctoris eſſe non poteſt.

248. Quodſi globi terreſtris formationem ita Deo tribuas, ut ille tamen cauſſas tantum per ſeſe creaverit, totam vero ſphæræ hujus ſtructuram, figuram, ſuperficiei diſpoſitionem earumdem cauſſarum genio, & viribus peragenda reliquerit; prudenter quidem philoſopharis; aſſerta tamen veritas ex hac etiam poſitione conſequitur. A prima mundanæ machinæ, & telluris conſtitutione humana generatio, omnia animantium, avium, piſcium, & vegetantium omnium genera in terra exiſtunt, atque propagantur hæc ſane Deus terram condendo reſpiciebat: aptæ igitur eorum domicilia, ſedem, elementa habuere: aer, maria, aqua etiam dulcis, ſeu flumina, continens terra, fertile ſolum, montes exiſtebant. Nulli ſcilicet ſine montibus, & pluviis fontes, flumina, vegetantium nutritio eſſe poteſt. Aqua enim vero dulcis, pluvia ſcilicet, fontana, fluvialis ad animantium omnium potum, ad vegetantium nutritionem & vitam opus ſunt: flumina, fontes, pluviam e medio tolle: nihil amplius in mundo vivit, nutritur, vegetat: naturam penitus interemiſti. Concipiſne vero ſine pluviis, & montibus flumina, fontes, aquarum fluxum, vegetantium irrigationem?

349. 4. *Licet quamplurimi montes, planities, maria, externa telluris ſtrata a primitiva globi formatione extiterint; plurimi tamen modo ſunt montes, qui ab orbe condito non exiſtere, ſed poſtea caſu aliquo v. g. terræ motu, ignis ſubterranei eructatione, & aliis ſimilibus de cauſſis geniti fuere.* Notiſſimum quippe eſt, novas aliquando inſulas, e maris fundo emergere, quæ deinceps habitantur, & per plura ſæcula ſubſiſtunt: at omnes inſulæ, tamquam elati montes ſupra maris ſuperficiem extantes ſpectari debent. Lapſu etiam temporum plurimos montes vallibus æquari, inficiandum non eſt: præterquam enim quod ventis, qui montium juga, & declivia vehementius, & frequentiſſime concutiunt, montes ipſi perpetuo abraduntur; terra, & arena in valles paulatim a ventis, & defluentibus aquis volvitur: imbres etiam, & aquarum pluvialium torrentes ab eorum ſummitate ad valles perpetuo decidentes, montium maſſam minutatim ad val-

valles, ad flumina, ad mare deferunt. Ex his, & aliis capitibus immutatam notabiliter eſſe terrenam ſuperficiem, & in dies ſemper mutari, alios aſſurgere, alios deteri montes: hac fontes, & flumina exſiccari; nova illac ſcaturire; planitiem & fertile ſolum in arenoſam, & infructiferam regionem verti fatendum eſt.

250. Quid quod, integræ interdum provinciæ ſub mari demerguntur: aliæ alibi ab oceano a littoribus recedente de novo formantur; continua fluminum, & torrentium alluvione in mare plurimi, & inſignes ad littora arenæ, & terræ aggeſtus fiunt, mare ſenſim recedit, novaque littora, planities, & regiones apparent, & coluntur, quæ olim ad piſcium patrimonium ſpectabant. Novi etiam ſcopuli, & montes lapidei concreſcunt; mareque alia ex parte recedens, ab alia terram ſenſim, & paulatim exedit. Hæc tamen minime obſtant, quominus montes mundo coævos dicamus.

251. Fuſius ſtatim hoc argumentum proſequemur, & telluris ſuperficiem plurimum a primitivo ſtatu immutatam eſſe probabimus. Quod vero de montibus ſingillatim diximus, de reliquis ſuperficiei partibus pari ratione intelligitur.

252. Primitiva igitur terra præſentem ejus formam referebat; externa tamen potiſſimum ſtructura & facies a primitiva illa inſigniter mutata exiſtit. Quænam primæ illius ſtructuræ, quænam inductæ mutationis cauſſa, & modus? Id modo eſt a nobis expediendum.

253. Dico 5. *Interior telluris maſſa, & veluti meditullium, primitivuſque illius cruſtarum ordo ex chao ope gravitatis a Deo inditæ compactus potiſſimum fuit.*

254. Ut enim ex immenſa tumultuante fluida materia, ſeu vaſtiſſimo chao conſiſtens compingatur globus; una illa ſufficit gravitas, quam in corporum terreſtrium ſyſtemate agnoſcimus: quoniam ergo fluidum chaos ab omnibus ponitur, gravitas vero in corporibus ex chao formatis exiſtit; cauſſam ſufficientem effectus invenimus. Primitivæ igitur intimæ ſtructuræ noſtri globi auctor eſt Deus; illam tamen mediis naturalibus viribus ab illo materiæ donatis peregit. Interiora igitur ſtrata, ſeu maſſæ ſecundum gravitatis rationem ſeſe ſubſequuntur? omniane ſunt

con-

conſiſtentibus materiis plena; nullæne in globi viſceribus cavernæ, hyatus, canales aere, igne, aqua, aliiſve fluidis plena? Nihil horum ex noſtra hac poſitione conſequitur: quique iſta mihi opponeret, non ſatis ille primitivum ſtatum mente concipit. Primum globi meditullium formari, & concreſcere incipiens hac illac per fluctuantem immenſi chaos materiam abreptum novis ſemper concreſcentis fluidi acceſſionibus augebatur: in prægrandes ſæpe maſſas ex eadem gravitatis lege jam concretas incurrens, eas ſibi multiplici rerum combinatione adjungebat, quæ ulterioribus fluidæ materiæ ſedimentis operiebantur. Quinam hinc intra tellurem hyatus, cavernæ, canales non conſequuntur? In globum magnam jam partem formatum novæ fluctuantis chaos maſſa fluida, vortices, undæ incurrebant, illum circumdabant interioribus concretis cruſtis graviores; nova igitur gravioris materiæ ſtrata prioribus in majori a centro diſtantia apponebantur, terramque vario prorſus ordine complectebantur.

255. Si rem mediteris, omnia hæc ex fluidi chaos, & gravitatis poſitione conſequi animadvertes: atque hanc prætercam rerum deductionem & naturæ, & cauſſarum genio eſſe conformem, & præſentis etiam ſtatus cauſſam ſufficientem exiſtere. Interim tamen & temporum etiam fluxu quamplurimæ in interna telluris diſpoſitione hac illac factæ ſunt mutationes. Aer, ignis elementaris, elementa maxime elaſtica, carceris impatientia novas ſibi aperuerunt vias, fiſſuras, canales, cavernas: quæ primum ordinem non parum immutarunt.

256. Dico 6. *Similis etiam fuit externæ ſuperficiei terreſtris, ſtratorum, montium, valliumque formatio, & primitivæ eorum ſtructuræ cauſſa.* Id ſane indicat præſens adhuc terreſtris ſuperficiei ſtatus, generalis ſtratorum ordo, ſitus, diſpoſitio, montiumque ſtructura: id etiam primitivi illius rerum ſtatus conſequentia eſſe debuit. Globus intra immenſum fluidæ materiæ, & elementorum omnium chaos paullatim efformatus, & ex fluctuantis maſſæ gravitate concreſcens, hac illac interea temporis ab immenſis torrentibus abreptus, modo etiam ab oppoſitis fluctibus, & vorticibus circa axem volutus ita efformari, & penitus concreſcere non potuit, quin extima ejus ſu-

ſuperficies in ſphæram quidem tornaretur, ingentibus tamen inæqualitatibus præſentem ſtatum referentibus non deformaretur. Regularis ſtratorum ordo, regularis etiam ſphærica figura quieſcentis tantum fluidi opus atque effectus eſſe poterat: oppoſita rerum facies ex perturbatiſſimo elementorum chao, & agitatiſſimo mari emergere debebat. Montes etiam quamplurimi recedentium aquarum, & fluctuum reciprocatione littora allidentium veſtigia præſeferunt. Ita ſane philoſophando, & terræ geneſim explicando non modo ſecundum naturalium cauſſarum genium, & leges rem totam deducimus, ſed Moyſis etiam narrationem confirmamus, omniaque tandem in ſupremum conditorem mediis naturalibus cauſſis, & legibus ab illo ſtatutis agentem refundimus: atque ex alia parte parum regularem, & deformem terræ faciem ex cauſſis ipſis naturalibus, & geneſis modo deducimus.

157. Inæqualis hæc terræ facies, & ſuperficies primo illo mundi tempore a Moyſe intellecto (quantumcumque illud ponatur) formata eſt, dum intra chaos concreſcebat tellus, & immenſa aquarum, ſeu ſolutorum corporum moles globum operiebat. Fluentibus ſæculis ob continuam ſemper, & reciprocam marium in terras actionem, ob ignes ſubterraneos, terremotus, milleque alias cauſſas inferius indicandas, externa illa terræ facies plurimum fuit immutata. Id nos in ſequentibus evolvemus: unam adducere in exemplum ſit impræſentiarum ſatis.

158. Illa vero fuit univerſale illud diluvium poſt 16. ſæcula terram inundans, cujus veritatem, modum, & effectus inferius exponemus. Diluvio enim referendum eſt, montes aliquos vallibus, & valles item montibus fuiſſe coæquatas; arenoſum ſolum infertile, paludoſum in aridum, & viciſſim etiam fuiſſe converſum; fontes plurimos, & ſubterraneos fontium canales obſtructos, ipſoſque fontes alio derivatos, novoſque proinde & fontes, & canales fuiſſe apertos: flumina item aliqua alio derivata; antiquos portus nonnullos, & littora obducta, atque immutata aliis locum feciſſe: antiqua etiam & extima terræ, foſſilium, & metallorum ſtrata, & cruſtas perturbatas, alio & alio ordine, & ſitu diſpoſitas: novis etiam cruſtis, & ſtratis montes aliquos, valles,

les, planities obductas : hæc, inquam, omnia, & quamplurima alia facile credet, qui vel obſcuram aliquam diluvii univerſalis ideam habebit. Immenſam ſcilicet aquarum molem ex abyſſo erumpentem, telluri ſuperfuſam, & ejus ſuperficiem per tot menſes prementem, huc illuc immenſis fere viribus agitatam, omniaque concutientem, uno verbo, immenſum, & tempeſtuoſum æquor, atque univerſale, & diuturnum totius globi naufragium, qui mente conceperit; expoſitam in rerum cauſis factam fuiſſe mutationem non negabit. Eidem etiam cauſſæ referendum eſt, quod plurimæ etiam & brutorum, & piſcium exuviæ, oſſa, & cadavera a longinquis regionibus, & maribus, ubi modo ſolummodo vivunt, in longinquas provincias, ubi nunc reperiuntur, v. gr. a Judæa in Germaniam adducta fuerint: niſi dicamus, eo etiam tempore diverſis locis atque climatibus bruta & piſces vivere, quæ poſtea ad peculiare tantum clima paulatim ſeſe receperunt : quid enim mirum eſt, in univerſali mundi naufragio ac inundatione omnia penitus concitante ejuſmodi translationes accidiſſe?

259. In peculiaribus etiam regionibus, ob variam tractuum, & terræ figuram, ſitum & diſpoſitionem, antiquas ſuperficiei cruſtas dirui, & diſſolvi, novalque alicubi indiſſolutarum locum formatas fuiſſe, neceſſe videtur. Quin imo ob peculiarem regionum ſitum, & circumpoſitarum terrarum naturam, eas, quas modo obſervamus, cruſtas, atque ſtrata, gravitatis ordine non ſervato, formata fuiſſe, facile mihi perſuadeo. Expende enim parumper tempeſtuoſiſſimum illud mare integrum globum circumdans, atque varium, & multiplicem regionum ſitum, & ſoli naturam; aquam magnos hic in vortices circumvolutam, frequentibus illic tempeſtatibus agitatam, placidius alibi ſtagnantem, lutoſos fluctus hac in pruvincia attollere, puriorem in alia exiſtere, neceſſe eſſet: ubi igitur in vortices circumvolvebatur aqua, tellure, ut fieri ſolet, profunde excavata, novum lacum efformavit: regiones placidiori mari coopertæ, eædem fere poſt diluvium, atque antea apparuerunt. Ubi vero mare magis ſtagnaret, aqua (qualiter in regione montibus circumdata eveniret) pluries ſane, ſed interruptis temporibus, & vicibus ob

ob ingruentes tempeſtates, & allatam aliunde impuram, & lutoſam materiam perturbaretur: ceſſantibus poſtea tempeſtatibus, & pacatis ventis illic ſane ob diverſa variarum materiarum ſedimenta interruptis temporibus facta, plurimas in fundo cruſtas, atque diverſa ſtrata, non gravitatis ſed temporis ordine coaluiſſe neceſſe fuit. Fac enim, ut quotidie videmus, quod aquam eo in loco materia lutoſa quidem, ſed ſatis tamen levis perturbaverit, ſedataque tempeſtate notabilem in fundo ex prædicta illa materia formatam cruſtam non modice obduruiſſe: illa iterum aqua ob novam tempeſtatem & graviorem heterogeneam materiam luteſcente, nova gravioris materiæ cruſta, & ſtratum in aquæ fundo ſupra leviorem aliam, & obduratam jam cruſtam efformaretur, atque ita de aliis.

260. Tria hic nobis a rejectarum ſuperius opinionum fautoribus opponuntur, totidem etiam propoſitionibus ſolvenda. Iis inquiunt, poſitis, quæ hactenus diximus, & hypotheſi *VVooduardi*, ac *Burneti* rejecta; explicari omnino non poteſt, 1. Unde, aut quo pacto innumera illa conchilia, oſtreæ & reliquæ piſcium exuviæ ad mediterranea loca, atque ad interiora montium devenerint. 2. Neque etiam fieri potuiſſet Diluvium univerſale per cauſas naturales, & Phyſicæ leges inductum: 3. Diluvium etiam ipſum in dubium revocaremus: iis enim aquarum abyſſis ſublatis, quas *Burnetus* & *VVooduard* poſuere, aquam terraqueo globo operiendo ſufficientem non haberemus.

Reſp. Tria hæc difficultatum capita nequaquam ſuis in ſententiis ſolvunt *Burnetus*, *VVooduard* aut VViſthon: quale vero noſtrum de iiſdem ſit judicium, jam dabimus, quantum Phyſicæ limites patiuntur.

SCHOLION.

261. *Quod montium altitudinem ſpectat, paucis expediendum eſt. Celebriores per univerſam terræ ſuperficiem montes ſunt* Atlas *in Africa*, Athos *in Macedonia*, Olympus *in Græcia*, Caucaſus, *&* Taurus *in Aſia*, Alpes *inter Italiam, Galliam, & Germaniam*; Pirænei *Galliam ab Hiſpania ſeparantes*. Apenninus *Ita-*

Italiam ab Alpibus ad Apuliam uſque procurrens, eamque dividens: Carpathi Hungariam a Sileſia, & Polonia ſeparantes: Picus in inſula Teneriffæ, enormis montium catena, quæ Norvegiam a Svecia ſecernit: Andes tandem vulgo Cordillera de los Andes ab extremo regni Chile ad uſque Quito per mille, & amplius Leucas protenſi. Mira omnino, & fabuloſa circa montium Athos, Olympi, Caucaſi, & Atlantis altitunem ſcripſerunt veteres. Picus, Teneriffæ mons, omnium terræ montium altiſſimus communi Geographorum opinione exiſtimatur: atque ab 80. leucarum diſtantia è mari detegitur. Ejus altitudinem ſtatuit Varennius leucam cum dimidia. P Feuillee 2193. hexapedas Pico in altitudinem tribuit: cum igitur Andium juga ad 3380. eleventur (a), ſi exacta eſſet Fevillæi obſervatio, aut exiſtimatio, Andibus plurimum concederet Picus.

262. Ex mirabili plurimorum montium altitudine, longitudine, directione, & ſitu non leve argumentum ad expoſitam hactenus montium originem probandum deſumitur. Illud enim obſervatur, famoſiores montes in America ab uno ad alium polum diſtendi, in Aſia, Europa, & Africa ab occidente in orientem diffundi, atque dirigi. Mons Atlas, & montes etiam Lunæ in Africa, gemina & fere immenſa montium catena, atque ſeries per totam Africæ longitudinem ab Atlantico uſque ad mare Rubrum protenduntur: celebriores etiam noſtræ Luſitaniæ, poſtremæ ad occidentem totius Europæ regionis, montes extremum aliud ſunt immenſæ illius, & vix alicubi paulisper interruptæ montium ſeriei, quæ a Luſitania per totius Europæ, & Aſiæ longitudinem uſque ad orientalem Sinarum, & Tartariæ Oceanum protenditur, variiſque nominibus pro regionum varietate nuncupatur.

QUÆSTIO.

263. Qualis ſit natura, & origo Oſtrearum, & Conchy-

(a) Obſervationes phyſicas por D. Jorge Juan lib. 5. p. 131.

chylicrum, quæ in mediterraneis locis infra montes, & ſub terras paſſim reperiuntur?

Plurimas paſſim in mediterraneis locis infra montes reperiri piſcium exuvias, & cadavera petrificata, notum eſt lippis, atque tonſoribus. Nec tantum piſcium, ſed & arborum, aliorumque vegetantium, brutorum, & hominum cadavera, aut partes in lapidem verſas, ſeu, ut dicitur, petrificatas, non raro etiam invenimus, & ex tellure extrahimus. Cum lapidea corpora dicimus, ea non intelligimus, quæ ſuam licet ſubſtantiam interius ſervent puram, lapidis ſolum cruſta exterius veſtiuntur, & obducuntur. Hæc vero difficultas recentiorum potiſſimum Phyſicorum ingenia non parum hactenus exercuit; ſolutionemque habet minime obviam.

264. Sunt, qui ejuſmodi effectum ab univerſali diluvio repetant, & derivent, ut ſupra retulimus; eaque ſententia *VVooduardo* imprimis tribuenda eſt, & aliis, quos acriter confutavit *Valiſnerius* (*a*). 2. *Bertrand* (*b*) quæſtionem penitus, & difficultatem tollit; omnes Oſtreas, & Conchilia in mediterraneis locis reperta non eſſe piſcium exuvias, neque ad viventium claſſem ſpectare, ſed quemdam eſſe ludentis naturæ effectum, atque veram telluris productionem affirmat: ejuſque ſenſum probat etiam *Liſther*, & magna ſaltem ex parte *Miſſon* (*c*). 3. Propoſitum phænomenum ex eo provenire contendunt *Buffon* (*d*) *Valiſnerius* (*e*) *Leibnitius* (*f*), & alii plurimi, quod mare annorum & ſæculorum fluxu regiones & provincias, quæ modo coluntur, inundaverit, terraſque in maria, maria in terras fuiſſe converſa, quod quidem eſt antiquum Pythagoræ ſyſtema noſtris hiſce temporibus ſatis commune. 4. Alii *Louville*, *Voltaire* phænomenum ex allata modo oceani peregrinatione derivant; eam tamen maris mutationem ex

(a) *Riſpoſta al Sig. Bottari* §. 45.
(b) *Memoire ſur la ſtructure de la terre.*
(c) *Hiſt. nat. tom.* 1.
(d) *loco cit.*
(e) *Lib.* 2. *de croſtacei c.* 29.
(f) *Phyſ. tom.* 2. *diſp.* 3.

ex axis terreſtris, & polorum ſupra alicujus meridiani axem converſione ortam eſſe autumant. Tandem *Lazarus Morus* (a), *Joſephus Kbel* (b) eo de capite intra montes, & alia mediterranea loca conchas, & id genus alia ſita eſſe & reperiri concludunt, quia ea omnia loca fere a Mundi initio ope ignis ſubterranei e maris fundo emerſerint. Mentem noſtram ſequentia exponent.

PROPOSITIO XLIII.

265. *Oſtreæ, & Conchylia in mediterraneis locis reperta & in lapidem verſa majorem partem ſunt veræ piſcium exuviæ, & ad regnum animale ſpectant.*

Perfectam enim, per omnia ſimilem, & eamdem habent figurationem, formam externam, & internam ſtructuram, ac marina conchilia, oſtreæ, & cætera animantia, aut vegetabilia, quorum ſpeciem referunt, ut analyſi ſæpe & ſcrupuloſe facta obſervarunt *Valiſnerius* (c), *Comes Marſigli* (d), *Burdin* (e), *Morus* (f), omnium vero accuratiſſime *VVooduard* (g): iidem ſcilicet muſculi, fibræ, fibrarum directio, cartilagines, & cætera id genus. Innumera enim vero ejuſmodi cadavera in curioſorum muſæis paſſim aſſervantur, & attente examinantur. Nullus vero, qui ea cadavera aliquando viderit, & examinaverit, ea ad vegetantium, & viventium claſſem non reducit: Neque enim, ut jam ſuperius dixi, oſtreæ, & conchylia tantum, ſed integræ arbores, olera, fructus ex ramis pendentes, multiplicis generis piſces, brutorum aliorum cadavera ex tellure effodiuntur, & ex lapidum viſceribus extrahuntur. Res igitur innumeris, & ſcrupuloſiſſimis obſervationibus inſtitutis eo evidentiæ devenit, ut communi jam

(a) *Lib. 2. de' Croſtacei cap. 29.*
(b) *Phyſ. tom. 2. diſp. 3.*
(c) *Loc. cit.*
(d) *Epiſt. ad Valliſnerium to. 2. operum ejuſdem.*
(e) *Aſſembl. de la Societè Roy. de Lion 1749.*
(f) *De croſtacei lib. 2.*
(g) *Geogr. Phyſ. p. 14.*

jam omnium conſenſu ſupradictæ illæ exuviæ vera eſſe marina animantia *petrificata* pronuntientur.

266. Phyſica igitur, & geographica quæſtio tolli, aut præcidi non poteſt, relata illa corpora ab animantium, & vegetantium claſſe ablegando: aliaque prorſus ratione ſolvendum eſt argumentum. Equidem nullus hodie eſt Philoſophus in hiſtoria naturali adeo peregrinus, & hoſpes, qui animantium, & vegetantium corpora multiplici ratione lapideſcere ignoret. Neque ſcrupulum injicere poteſt innumerabilis fere oſtrearum, & conchiliorum numerus, ingentia, & frequentiſſima ſtrata ex hujuſmodi exuviis compoſita. Id enim non leve potius argumentum eſt, ejuſmodi cadavera ad lapidum claſſem non ſpectare; etſi enim lapides figuratos agnoſcamus, ſtare tamen non poſſet, ut milliones, & milliones exiſterent hujuſmodi regularis figuræ, in eademque regione lapides, quin familia quædam, proleſque fæcundiſſima, & generatio inter eos ſtabiliretur: hoc autem ad viventium claſſem ſolummodo ſpectat. Alia vero ex parte plurium teſtaceorum genus adeo fæcundum eſſe conſtat, ut in unica oſtrea 4000. obſervaverit *Leeuwenoek*.

PROPOSITIO XLIV.

267. *Expoſita illa continentis in mare, & maris in continentem tranſmutatio, ſeu oceani veluti peregrinatio neque eſt integra relati phænomeni cauſſa, neque probari poteſt vera.*

Si ex oſtrearum, & conchyliorum ſtratis mediterraneis infertur, omnes regiones, & mediterranea loca, in quibus hujuſmodi exuviæ reperiuntur, fuiſſe aliquando oceanum, aut oceani pelvim & fundum, a quo ſucceſſu temporis mare receſſerit, ut eas, quæ nunc colebantur, inundaret terras; omnia mediterranea loca, Europa, Aſia, Africa ſub oceano elapſis ſæculis jacuiſſent: cum enim ea ſtrata in ſummis Alpibus, altiſſimis Europæ montibus deprehendantur, ex eoque capite juxta hujus ſententiæ patronos, fuerit tempus; cum Alpes in maris fundo jacuerint, potiori jure reliquum, Europæ, Aſiæ, Affricæ continens, ſi aliqua paucorum montium juga fortaſſe excipias, antiquum piſcium fuit patrimonium, & in-

infra oceani aquas penitus latuit: ſecundumque hujuſce Phyſicorum ſyſtema fiet, ut tranſactis aliquot ſæculis, mare antiquum patrimonium invadat; Hiſpaniam noſtram, Galliam, Italiam, Germaniam obruat; nobiſque omnibus Europeis Atlanticum mare arandum permittat; mirabilis tamen hæc marina tranſmigratio incredibilis pene eſt, neque ratione, neque hiſtoricis monumentis, auctoritate, aut experientia probatur.

268. Et quidem cum aqua inferiorem ſemper, quem poteſt, locum occupet ſecundum naturalem fluidorum indolem, & proprietatem; ob eamque & alias rationes recte concludamus, maris ſuperficiem terreſtri ſuperficie depreſſiorem ſemper eſſe; naturalibus corporum viribus, & legibus opponitur, Alpes, Pyrineos, Carpathos, Olympum, & alios hujuſce altitudinis montes ſub oceano aliquando latuiſſe, dum interim humilia ea loca, quæ modo occupat, ab aquarum inundatione erant immunia. Probe ſcio, quid ab hæc reſpondeant, & quas hypotheſes in medium adducant, ut eam difficultatem ſolvant; eæ tamen & parum veroſimiles, & libere omnino videntur dictæ.

269. 3. De fatalibus illis inundationibus, & aquarum oceani de loco ad locum tranſmigrationibus altum omnino eſt apud Hiſtoriæ ſcriptores cum veteres tum recentiores ſilentium: cum tamen illud phænomenon, & naturalis elementorum revolutio ejus eſſet naturæ, ut a nullo ſcriptore omitti poſſe videretur. Forte aut ad ante-diluvianam ætatem, aut ad obſcuriſſima ea, & confuſiſſima ignorantiæ tempora, quæ diluvium ſubſecuta ſunt, confugies, in quibus mirabilia prorſus hæc, & alia ejuſdem farinæ phænomena in ſcænam prodiiſſe adſtrues, quin ad noſtram memoriam vitio temporum, & ſcriptorum ignorantia, aut defectu pervenire potuiſſent. Vel mare potius lentiſſimo, atque inſenſibili gradu littora, & terram continentem elidere, depaſcere, & ſedem ſuam mutare, eoque pacto integrum hodie effectum exiſtere contendes, quin tamen aliquando illuſtre phænomenum, & in tabulas referri dignum homines obſervaverint.

270. Utraque tamen hæc reſponſio plane corruit, ſi animadvertamus, eamdem modo Meſopotamiam,

Arabiam, Armeniam, Ægyptum, Judæam, Perſidem, Euphratem, Tygrim exiſtere, ac a Mundi fere incunabulis juxta Moyſem extitiſſe credimus: eadem modo eſt earum regionum, & Provinciarum magnitudo, ſitus, temperies, finis, iidem fluminum curſus, directio: idem etiamnum veterum Patriarcharum Abraham, Iſaac, & Jacob ſolum natale, atque peregrinationum limites. Noſtris adhuc temporibus Hebræorum ab Ægipto profectionem, per rubrum mare tranſitum, tortuoſum per Arabiam deſertam iter deſcribimus, indigitamus, & Hebræos fere ſequimur: eas igitur regiones a quatuor fere mille annis, & a mundi fere exordio exiſtere, certo agnoſcimus, ab omni mutatione, & aquarum alluvione immunes. Quod ſi 4. mille annis tot regna, provinciæ, littora ſteterunt immunia; qua tandem epocha fatalis oceani tranſmigratio reponetur? quibus ſæculis fatalem ſuperficiei terreſtris metamorphoſim accidiſſe dicemus?

271. Deinde a Græcorum, & Romanorum tempore, hoc eſt, a duobus jam & amplius annorum millibus ad noſtram uſque ætatem eademmet exiſtit Italia, Hiſpania, Gallia, Germania, Græcia, Aſia, Africæ littora: iidemmet montes, Alpes, Pyrinei, fluvii, & fluviorum curſus, regionum limites, magnitudo, ſitus, & cætera hujuſmodi, quin in tot annorum ſæculis notabile damnum a mari paterentur littora, & mediterranea loca, eaſdem modo novimus civitates, & civitatum ruinas, portus, littora, quæ in Latinis, & Græcis Hiſtoriographis deſcripta legimus; nominibus tantum mutatis: hac etiamnum *Cæſarem*, *Annibalem*, *Alexandrum*, illac *Mytridatem*, *Pompejum*, *Scipionem*, *Darium*, *Epaminondam*, & alios ſequimur Duces, viam monſtramus; præliorum loca videmus. Nonne igitur oceanus prioribus tantum mundi ſæculis terram invaſit, poſtmodum vero confractis viribus, & in ſenectutem vergens iſto inter aquas, & terram fœdere pacifice vivit, & quiſque ſuos tuetur lares?

272. Non is ego ſum, qui aliquas quandoque regiones, & tractus, maritima aliqua loca, & civitates prope mare fundatas, variis caſibus abſorptas ignorem, aut inficier: Scio quantum ab oceano Belgium, Neapolitanum Regnum; quantum Adriatici littora,

quan-

quantum plurima alia Aſiæ loca paterentur; plures etiam a ſcriptoribus numerantur inſulæ, ſive in mediterraneo mari, ſive in oceano de novo emerſæ, vel penitus deſtructæ; quid tamen hæc ad totius orbis terrarum devaſtationem ab oceano factam? Illa porro quamvis minuta, & nullius fere momenti ſint, ſi cum orbe integro compararentur, a ſcriptoribus tamen diſtincte notantur, & poſteritati traduntur; cum igitur altum omnino de rebus aliis prædictis ſit ſilentium, nullumque apud veteres ſcriptores ejus inundationis veſtigium appareat; ea procul dubio, tanquam inſigne commentum, habenda eſt.

273. Neque eſt cur diutius in terreſtris axis, & polorum converſione confutanda immoremur: nullum quippe eſt fundamentum, cui hujuſmodi converſio innitatur. *Louille*, & alii hujuſce opinamenti aſſertores ex eo prædictam converſionem deducunt, quia, inquiunt, obliquitas Eclypticæ ad æquatorem minor eſt, & obſervatur hiſce temporibus, quam *Hyparchi* ætate, inter quem & nos prope duo annorum millia interfluxere (a); ea enim ætate juxta obſervationes *Pythea*, *Maſſiliæ* & alibi habitas, erat Eclypticæ obliquitas viginti trium graduum, & quinquaginta fere minutorum; modo tamen ultra 23. gradus, & 29. minuta non extenditur, ut obſervationibus *Louville*, & aliorum conſtat: planum igitur æquatoris ad planum Eclypticæ in dies accedit, & conſequenter polus etiam mundi ad polum Eclypticæ ſenſim admovetur, *fietque hujuſmodi polorum revolutio ſupra axem meridiani, qui per Eclypticæ, & per æquatoris polos tranſit, & per puncta ſolſtitialia ducitur*.

274. Circa eclipticæ inclinationem ad æquatorem varium fuit ab antiquis jam temporibus aſtronomorum judicium: eam ſemper imminui exiſtimarunt *Purbachius*, *Regiomontanus*, *Copernicus*, *Maginus*, *Clavius*, *Ticho*, *Longomontanus*, *Snellius*, *Lansbergius*, *Bullialdus* (b) hiſce vero temporibus *Louville*, *Goudin*,

(a) *Vivebat Hyparchus* 130. *ante Chriſtum annis*.

(b) *Vide Ricciolum*, *Taquet Aſtronom. lib.* 1. *Dechales &c.*

din, & noviſſime P. *Ximenes* qui meridiani ſolis umbras ad magnum Florentinum gnomonem obſervans, illaſque cum aliis ab trecentis fere annis ope ejuſdem gnomonis a *Toſcanella* notatis conferens, Eclypticæ obliquitatem 30" minuta ſecunda in ſingula ſæcula imminui comperit. (*a*) *Louville* 60" minuta ſecunda ex ſuis obſervationibus deduxerat: illiuſque ſententiam confirmant obſervationes a P. *Boudier*, Bengalæ, a P. *Gaubil* Pekini inſtitutæ (*b*). De relatis obſervationibus, quacumque tandem exactione exiſtimentur factæ, illud unum dico, ad rem definiendum ſatis non eſſe: quidquid præterea de inclinatione illa ſtatuatur, ad rem præſentem nihil omnino facit. Etſi enim ad polum antarcticum perveniat, & detrudatur aliquando Italia; Alpes illic etiam glaciali mari Tyrrheno extabunt.

Alia ex parte obliquitatis mutationem negant *Keplerus*, *Ricciolus*, *Galilæus*, *Gaſſendus*, *Ptolomæus*, *Taquetus*, & plurimi recentiores Aſtronomi. Rem modo ſatis dubiam, & utrinque probabilem ventura ſæcula diriment. Interim tamen utraque propoſitionis pars ſatis jam eſt manifeſta. Generalis illius marium tranſmigrationis nullum eſt veſtigium; numquam illam poſt conditam tellurem extitiſſe, argumenta omnia probant. Univerſalis igitur phænomeni cauſſa non eſt: quod erat alterum in propoſitione aſſertum. Peculiares hujuſmodi mutationes in terreſtri ſuperficie accidiſſe diximus, & plane apud omnes conſtat: aliquam inde phænomeni partem ejuſmodi cauſſæ referemus.

PROPOSITIO XLV.

275. *Subterranea conchyliorum congeries, aut ſtrata infra montes, & planities diſtenſa ab eo non ſunt, quod montes ipſi, atque terræ omnes maris fundus olim extiterint, opeque ignis ſubterranei ſurſum fuerint eructatione diſploſæ.*

Illa ſane non fuit montium, & continentis terræ ori-

(a) *Apud Nicolai diſſert. e Lezioni ſacre t. 1. lez. 5.*
(b) *Hiſtoir. de l'Acad. Royal. an.* 1748.

origo atque formationis modus: ut jam probavimus: a cauſſa neque probata, neque vera phænomenon verum non producitur. Montes enim vero a prima globi formatione ex ipſa fluidi chaos, & fluctuantis maſſæ gravis natura, cauſſarumque aliarum legibus formati extiterunt, quin ſubterranei ignis actionem expectare opus fuerit. *Cur* a multis annorum millibus famoſi illi ſubterranei ignes ſiluerunt, quibus totam Europam, Aſiam, Africam, & Americam debemus?

276. Me ſane non latet, quot in Europa, Aſia, America, & notis Africæ provinciis montes ignivomi exiſtant, & a ſcriptoribus referantur: quæro tamen ab oppoſitæ ſententiæ defenſore, ſerione ſibi perſuadeat, ab ejuſmodi ignivomis montibus, quos in telluris ſuperficie novimus, univerſam orbis terram continentem, aut ſi mavis, omnes & ſolos montes originem ſuam debere? Nullum ſane in Alpibus, Pyrineis, & plurimis aliis altiſſimorum montium catenis toto orbe celeberrimis ſubterranei ignis veſtigium apparet: qua igitur ratione univerſos montes ab ejuſmodi ignibus originem ſuam ducere ſtatuitur? Equidem ab aliquot annorum millibus ignem & diverſarum materiarum maſſas eructant Æthna, Veſuvius, Hæcla, Andes, & cæteri per orbem ignivomi montes, quin tamen alios circa ſe montes, aut colles formaverint. Duplica, aut triplica, ſi placet, ignivomorum montium, quos in terra novimus, numerum, illiſque eam comitte provinciam, ut terram habitabilem, aut montes quos habemus, ex ſuiſmet & terræ viſceribus eructent, & efficiant: miſerum fortaſſe aduſtorum lapidum, & maſſæ prorſus infructiferæ collem, aut cumulum plane horridum eo pacto habebis, nullam tamen, aut planitiem, aut clivum fertilem, atque fructiferum obtinebis.

277. Quamplurimis enim obſervationibus conſtat, omnes materiæ torrentes, ab ardentibus montibus eructatas, & circum montem ipſum ſparſas aliud non eſſe, quam maſſas omnino ſteriles, lapides ſcilicet calcinatos, vel vehementi igne toſtos, atque alia ſimilia: Si ergo hæc ſemper obſervamus in parvis illis, & paucis ignivomis montibus quos novimus, & quorum numerus, magnitudo, vires nihil

fe-

fere ſunt, ſi cum primitivis illis ignibus, eructationibus, atque ignivomis montibus comparentur, a quibus omnes alii fuere efformati; quum potiori jure eoſdemmet effectus primitivi illi montes producerent?

278. Quod tandem univerſa terra juxta horum auctorum hypotheſim ab eructatione montium formata dici debeat, ex eo patet, quia perinde ac in montibus, infra ipſas etiam planities conchyliorum ſtrata reperiuntur: caput illud unicum, ex quo montium geneſis ab ignium eructationibus deducant. Etenim omnes fere montes, Alpes, Pyrinæi, Andes, Caucaſus &c. in mediterraneis locis exiſtunt; vel igitur cum ejuſmodi montes e maris fundo emerſerunt, circumpoſitæ regiones mare adhuc erant, vel terra continens? Si primum; eas etiam planities eadem ratione formatas fuiſſe, dicas oportet: niſi arbitrariam illam ſuperius relatam marium in terras invaſionem, & mutationem potius probes. Si ſecundum dicas; tum vero admittas opus eſt, omnes montes mediterraneos, Alpes, Caucaſum, Andes &c. fuiſſe aliquando totidem lacus, qui ignium ſubterraneorum actione in montes evaſerint. Deinde cum ipſæ etiam planities montibus ſint circumdatæ, vel montibus ſeminatæ, de iis iterum eadem redit quæſtio, quam non facile ſolves.

279. Si montes omnes fuerunt aliquando, quales modo ſunt Æthna, Veſuvius, Hæcla &c. immenſas in eorum ſummitatibus hiantes adhuc voragines, aut manifeſta voraginum antiquarum veſtigia obſervaremus: in iis etiam montibus, intra quorum viſcera homines jam aurum, argentum, ſal, metalla cætera quærendo penetrarunt; & penetrant etiam modo, barathra, voragines, fornaces, materiam aduſtam, lapides calcinatos, & alia hujuſmodi, neceſſarias antiquorum ardentium montium reliquias, atque effectus reperirent: id tamen nemo mortalium hactenus deprehendit. Neque igitur phænomeni cauſſa fuit expoſita illa montium origo, neque hæc etiam montium geneſis cum naturæ legibus, & communibus obſervationibus cohæret.

280. Effectus tamen ejuſdem generis, opponunt, eaſdem habent cauſas: ſunt autem montes effectus ejuſdem generis; cum eadem in iis ſtructura & maſ-

ſa

ſa deprehendatur: cum igitur aliquos montes ab ignibus ſubterraneis genitos eſſe compertum ſit, eandem omnibus originem tribui oportet.

Reſp. Contra experimenta omnia aſſumitur, montes omnes eſſe ejuſdem generis effectus: ſingulorum ſtructura, materia, ſitus, ſtratorum ordo diverſitatem demonſtrant.

281. Attamen, pergunt, plurimæ inſulæ e maris fundo erupuiſſe teſtantur hiſtoriæ, ejuſmodique phænomenon noſtra etiam ætate pluries accidiſſe novimus. *Plinius* inſulas Theram, & Theraſiam Olympiada 135. & poſt annos 130. Hieram emerſiſſe affirmat: alias item apud eundem *Plinium*, *Valliſnerium*, & plures alios erupiſſe inſulas, cum antiquis, tum hodiernis etiam temporibus, legere eſt; ergo ſimiliter omnes inſulæ, & montes eandem habuiſſe originem dicendum.

Reſp. Dato libenter, non ſolum adductas in argumento inſulas, ſed plures etiam alias ſimili cauſa erupiſſe, nihil tamen inde contra nos recte infertur, ut ex ſuperius dictis abunde conſtat. Aliter argumentari etiam poſſes, omnes montes eſſe lapideos & ſteriles; quia unus, aut alter ab igne ſubterraneo productus eam habet naturam, & materiam.

PROPOSITIO XLVI.

282. *Piſces, oſtreæ, conchylia, & alia ſimilia ſupra Telluris ſuperficiem in planis, & ſupra montes exiſtentia in lapidum formam immutata maximam partem univerſalis diluvii effectus exiſtunt.*

Hæc propoſitio una mihi eſſe videtur, quam in præſenti argumento amplecti poſſimus, & debeamus; quidquid in contrarium novarum hypotheſeon architecti clament: ea vero mihi inde manifeſte ſuadetur, quia cauſam aſſignamus, quæ & certo exiſtit, & explicando effectui, de quo agimus, plane ſufficit. Quid enim facilius, atque extremæ elementorum Diluvii tempore perturbationi conformius, quam omne maritimum genus in ſumma aquarum agitatione, motu, & ab antiqua ad nova domicilia, continentem, ac montes univerſos fluxu per omnes ubique terras, plana, colles, montes diſpergi, libere ſeſe conferre, pertranſire, ſedem figere, ova depone-

nere, novas generationes facere? Miraculo potius ſimile, atque Phyſicorum diſquiſitione dignum exiſtimarem, ſi hæc omnia eo rerum ſtatu non evenirent. Aquis poſtea recedentibus fieri opus fuit, ut hac illac maxima piſcium vis, atque genera mediterraneis in locis, lacubus, montibus, vallibus impedita manerent: Ob notam enim ſoli ſeu continentis ſuperficiei inæqualitatem impari longe ratione diverſi telluris tractus exſiccati ſunt, ab iiſque aquæ receſſerunt. Plurimi diverſæ amplitudinis, ac profunditatis lacus hac illac diſperſi, per planities, ſupra montes ad aliquod tempus ſuperfuere: ut in quotidianis etiam fluminum alluvionibus evenire paſſim obſervamus: plurimos in temporariis iis lacubus piſces, infinitam vero potiſſimum oſtrearum, & conchyliorum, ſolum proprio genio amantium atque illi adhærentium, ſuperfuiſſe vim, facile concipimus, neque negari poſſe videtur. Aquæ etiam recedendo, & paullatim ſubſidentes, atque montium primo culmina, deinceps autem declivitates deſcendendo relinquentes, vehementi fluctuatione, undarumque itu, & reditu, dum paullatim recedebant, montiumque declivitates verberabant (perinde ut in oceani littoribus fieri videmus), diverſas materiæ cruſtas hujuſmodi fluctuum reciprocatione in temporariis illis littoribus aggerebant. Oſtreas, conchylia, (& piſces etiam aliquos) partim ob peculiarem illorum indolem ſolo affixa, & jam in ſicco hærentia, partim a fluctibus verſus deſertum littus ejecta ſuccedentibus poſtea cruſtis obruebant vaſtiſſimi refluentium, atque recedentium aquarum fluctus. Conſequens inde eſt, ut mortui, & ad diverſas altitudines infra terram ſepulti, atque explicanda poſtea ratione lapideſcentes piſces, oſtreæ, conchylia modo ſupra & infra Telluris ſuperficiem reperiantur. Omnes fere illæ maritimæ exuviæ intra breve tempus putruere, ſolutione, & evaporatione evanuere, quin lapideſcerent, & ad noſtra uſque tempora incolumes ſervari poſſent. Peculiari etiam multiplicis piſcium ſpeciei temperamento accidiſſe neceſſe eſt, ut prius omnino putreſcerent, diſſiparentur, atque in vapores reſolverentur, quam lapideus ſuccus ſeſe in illorum corpora introduci, & propriam eorum formam induere, eamque incolumem nobis ſervare

po-

potuiſſet: dum interim aliorum piſcium cadavera lapidis formam tandem aliquando a lapideo ſucco acceperunt.

283. Omnia autem hæc ſupradicto rerum ſtatui, aquarum perturbationi, & obſervatis naturæ phænomenis conformia ſunt: neque aliud video, unde expoſitæ explicationi, & cauſæ aliqua creetur difficultas. Quin immo facile, & manifeſte video, quare plurimæ ſint piſcium ſpecies, qui numquam inveniantur lapidei: quare plures ſint montes, planities, colles marinis exuviis penitus deſtituti, licet alii a prioribus parum remoti hujuſmodi rebus ſint diſſeminati (*).

284. Adductæ explicationi opponi videtur. 1. Marini piſces, oſtreæ, conchylia aquam dulcem omnino fugiunt, neque in ea vivere poſſunt: tempore igitur diluvii patrium mare, & nidum non deſeruerunt. Reſp. Omne illud aquarum Tellurem undequaque operientium diluvium, & maſſam fuiſſe etiam ſalſam cum a mari præcipue illæ aquæ derivarentur, ut infra dicemus.

285. 2. Supra omnes montes, opponit ſecundo *Valiſnieri* (a), piſcium, conchyliorum, oſtrearum exuviæ reperiri deberent. Reſp. Hoc argumentum jam præoccupavimus: poſt diluvium innumera ubicumque jacebant, exſiccabantur, putreſcebant piſcium corpora oſtreæ, conchylia; ſed ſucceſſu temporum partim ex indicatis jam cauſis, partim ex plurimis aliis, quæ & veroſimiles ſunt, atque obviæ, in majori montium numero illæ exuviæ diſparuerunt: aqua-

(*) *Phænomeni veritatem, ſeu vegetantia, & animantia in lapides converſa fuſiſſime demonſtraremus: res tamen eſt certa, & notiſſima: modum poſtea dicemus: addo ſolum inſignem* D. Maillet *locum. Deſcript. de l' Egipt. t. 2. p. 45. C' eſt ſur la route de ce canal, que ſe trouvoit le deſert de* S. Macaire, *& cette vallèe nomèe* Baharlaama, *terme Arabe, qui ſignifie* mer ſans eau; *parceque la mer a autrefois rempli cette contrèe. C' eſt ce que ſe reconoit encore par la quantitè de batiments; qu' on y trouve petrifièz avec leurs mats,*

(a) *Lettera prim.*

quarum alluviones, imbres, homines, agrorum & collium cultura, & id genus alia marinas exuvias hac illac jacentes peſſumdedit, alio tranſtulit, diſſipavit.

286. 3. Oſtreæ, & conchylia maris fundo perpetuo adhæreſcunt: quo ergo pacto in loca adeo a mari longinqua pervenerunt? Reſp. Qui hujuſmodi argumentum proponunt, diluvium ſibi quaſi placidiſſimum ſtagnum fingere neceſſe eſt: at in ſumma illa elementorum perturbatione, atque univerſali terraquei globi naufragio eos extitiſſe motus, quibus univerſa aquarum moles horrendum impelleretur, nihilque in maris fundo violentiſſime non agitaret, & convelleret, facile credet, qui rem parumper fuerit meditatus. Neque aliud video, quod expoſitæ propoſitioni opponatur.

PROPOSITIO XLVII.

287. *Conchyliorum, & oſtrearum ſtrata, aut exuviæ ſubterraneæ, quæ profunde ſub terram inveniuntur, originem ſuam ducunt, partim a Diluvio; partim a mari, quod olim ea loca occupavit, ſi littoribus ſint proxima; partim ab eo, quod terra, infra quam repeiuntur, caſu aliquo e maris fundo emerſerit, partim denique ab eo, quod interiora montium cum oceano olim per ſubterraneas vias communicaverint, in eaque proinde a mari oſtreæ devenerint, canali autem aliquibus de cauſis obſtructo, & montium cavernis terra multiplicici oppletis, in eorum montium viſceribus recedentis maris, & piſcium reliquiæ remanſerint.*

Hæc propoſitio ex ſuperius dictis, ex inſpecta cauſſarum naturalium indole, & ex perenni rerum viciſſitudine probatur. Neque ex ſingulis hiſce cauſſis univerſi illi effectus ſunt: neque earum aliqua eſt, ex qua aliquod ejuſmodi phænomenum probabiliter non provenerit. Porro negari omnino non poteſt, a mari per occultos, & ſubterraneos canales hac illac multipliciter diſpoſitos, ad loca mediterranea valde diſſita aquas derivari, ut inferius probavimus: hujuſmodi autem tortuoſæ viæ multiplici directione ducuntur, eamque mutant, incurvant, flectunt: recta, oblique, circulatim ad montes, montium viſcera, & interiores cavernas, ad ipſas etiam planities, ad are-

Digitized by Google

arenoſum, & fertile ſolum diriguntur, illicque terminantur: plures quidem hujuſmodi canales etiamnum exiſtunt; plures vero ſucceſſu temporum multis de cauſis obſtructi ſunt. Terræ-motibus, & concuſſionibus, ſubterraneis ignibus, alluvionibus, & plurium materiarum e maris fundo in interiorem canalem aggeſtu, a terra tandem, canaliumque parietibus, & fornicibus ſubſidentibus magna eorum pars fuere omnino impediti.

288. Per amplos eos canales, & cavernas piſces marini oſtreæ, conchylia ad montium uſque interiora viſcera, & ad plurima alia mediterranea loca canalium ipſorum capita, & terminos libere perveniebant; illicque velut in maris fundo affixa ſolo nutriebantur, & permanebant: iis igitur canalibus obſtructis, & aquæ marinæ communicatione interdicta, reliquum eſt, ut oſtreæ, & conchylia per ſtrata, ut in maris fundo evenit, diſpoſita permanerent, morerentur, lapideſcerent.

289. Aliquas item conchyliorum congeries aut ſtrata ſubterranea diverſis plane modis in propoſitione expoſitis facta fuiſſe, veroſimile eſt; neque ea ſuperius a me dictis contradicunt: unum enim aut alterum montem igne ſubterraneo genitum, unum aut alterum montem, civitatem, locum, & ſi mavis, regionem, aut provinciam a mari hoc in littore abſorptam, illac vero detectam fuiſſe, aut formatam non inficior, neque inficiari poteſt, qui in hiſtoria naturali & Geographia non fuerit plane hoſpes. Unum igitur eſt, quod probare non poſſum, omnia nimirum ſubterranea oſtrearum ſtrata, aut aggreſſus ab una tantum ex adductis cauſis pendere, ut contendunt non pauci.

QUÆSTIO INCIDENS

VERITAS UNIVERSALIS DILUVII.

290. Petractati hactenus argumenti ratio ad propoſitam quæſtionem, quæ plurium hujuſce temporis eruditorum ingenia, & diligentiam exercuit, breviter ſolvendam atque probandam nos manuduxit. Plurium ſcilicet effectuum a nobis hactenus expoſitorum cau-

cauſam eſſe diximus verum, ac univerſale diluvium: ut ſua igitur dictis effectibus veritas conſtet, illorum cauſæ veritas vindicanda eſt. Philoſopho catholico diluvii univerſalis veritatem in dubium vocare minime licet: magnum id eſſet in Religionem, ac ſacram paginam, loquentis ſcilicet Dei teſtimonium, totum rei eventum fuſe narrantem, atque aſſerentem piaculum: qua igitur ſolummodo Phyſica ratione, modo, legibus univerſale illud globi terraquei naufragium acciderit, diſputare, inquirere, atque in diverſas abire ſententias poſſumus. Quoniam tamen nulla æthnico Philoſopho religio eſſet, diluvium tollere; quin imo non pauci etiam ex chriſtianis phyloſophis eo devenerunt, ut diluvium quidem admittant, univerſale negent; Moyſiſque verba ſecundum eorum ſenſum interpretentur; ſummatim ſaltem perſtringenda ſunt prædictæ veritatis fundamenta. Diluvii univerſitatem negarunt poſteris hiſce temporibus *Iſaacus Voſſius* (*a*), *Le Clerc* (*b*), *La Peirer* (*c*), *Stillingfleet*, *Bedfort*, *VViſthon*, & alii: quorum ſenſus eſt, neque totum globum, neque vel integram Aſiam aquis fuiſſe obrutam; aliquam ſolummodo nationum, & cæterorum viventium partem diluvio periiſſe. *P. Mabillon* doctus, & religioſus auctor *Voſſii* ſententiam ſacræ paginæ contrariam non exſtimavit: in eumque ſenſum Romani indicis congregationi reſcripſit (*d*). Præter relatos auctores erga ſacram paginam religioſos ſunt & alii longe quidem liberiores philoſophi, qui & diluvium univerſale, & totam Moyſis relationem, tamquam hebraicam fabulam irrident. Hæc, inquiunt, judaica fabula, ante chriſtianam religionem ubique gentium ignota, tum primo divulgata fuit, cum chriſtiani hebræorum libros græce redditos evulgarunt. Hebræi circa omnia alia plagiarii, hanc etiam diluvii ideam ab aliis populis acceptam ut rem ſuam exponunt: telluris globum

(a) *Voſſius de ætate Mundi*.
(b) *Le Clerc in Geneſim*.
(c) *La Peirer. in Gen.*
(d) *Rem omnem refert Calmet. Dict. Bibl. v. diluvium*.

bum penitus ignorabant: particulare tantummodo diluvium intelligunt, cujus memoriam a græcis accepere, illudque forſan pro modo ſuo ampliarunt. Quæ ſane gentes Noemi, & diluvii non meminiſſent? Quantam enim vero & qualem naturæ cataſtrophen! Nihil tamen de illo *Homerus*, nihil *Heſiodus* (*). Quantum ponderis hiſce rationibus inſit, ex modo dicendis deduces. Diluvii univerſitatem ſequentia demonſtrant. 1. Omnium fere gentium traditio, & conſenſus. *Hujus autem diluvii, & arcæ meminerunt omnes barbaricæ hiſtoriæ ſcriptores*, inquit *Joſephus* (a). Hujuſmodi traditionem fuiſſe inter Chaldæos communem, aperte conſtat ex *Beroſo* illius gentis hiſtoriographo (b); inter Aſſyrios, & Medos, ex *Abideno* (c); inter omnes fere Indiarum orientalium populos, ex noſtris paſſim de rebus Indicis ſcriptoribus, & ex innumeris Luſitanorum Jeſuitarum relationibus, qui a ducentis, & amplius annis inter innumeras illas hominum nationes ab Æthiopia, & Mocambique ad extremos Sinas, Japones, & Molucos ſitas prædicandi evangelii cauſa vitam ſanctiſſime ducunt (d), & quotidie Brachmannes, Bonzos, Caziques alioſque gentium illarum Sacerdotes, aut litteratos homines, populumque ipſum de hiſce rebus loquentem audiunt: ut non ſemel ego ab aliquibus Miſſionariis in Europam regreſſis accepi. Hanc enim vero apud Sinas, & Jappones antiquiſſimam traditionem eſſe non negabit, qui Jeſuitarum litteras e Japponia ſcriptas, Legationem Batavicam anno 1641. ad

(*) *Voltaire Nouveaux Melanges tom. 9. pag. 101. & 104. Hæc quidem cum propoſuerit Voltaire, declinandæ invidiæ cauſſa inſuper addit: Ie ne fais que raporter le raiſonement des franc-penſants, aux quels les non penſants repondent par l'autenticitè du Pentateuque.*

(a) *Antiq. lib. 1. c. 4.*

(b) *Apud Joſeph contra Appionem.*

(c) *Apud Euſeb. præf. Evang. l. 9. c. 12.*

(d) *Videri poſſunt Oriente Conquiſtado; Cartas Do Jappaò, & plur. al. Luſitanicè ſcripta.*

ad Japponiæ Imperatorem, *Bianchini* (*a*), *Du Halde* (*b*), *Le Compte* (*c*), & alios paſſim legat. In ipſis etiam rudibus Braſiliæ populis non obſcuram diluvii memoriam Luſitani compererunt: id tamen ipſum clarius multo ex Mexicanis acceperunt primi illi Hiſpani, qui Mexicanum imperium armis ſubegere (*d*). Miſſos facimus Romanos, Græcos, imo & Ægyptios, atque Phænicios, cum nihil inter ſcriptores Romanos, & Græcos frequentius occurrat, quam diluvii memoria: Ægyptiis eandem traditionem vindicant *Plato* (*e*), *Plutarchus* (*f*), *Joſephus* (*g*). Phænicis tandem, qui Joppe notiſſimam illorum civitatem *terrarum inundatione* antiquiorem eſſe tradebant (*h*), ignotum non fuiſſe diluvium, neceſſe eſt.

291. Quandoquidem cum iis nos modo agimus, qui ſacram ſcripturam admittunt; univerſale diluvium ex Judaicæ gentis traditione, & Moyſis teſtimonio conficitur: *omnia*, inquit Moiſes, *repleverunt* (aquæ) *in ſuperficie terræ ..... opertique ſunt omnes Montes ſub univerſo Cælo .... conſumptaque eſt omnis caro, quæ movebatur ſuper terram, volucrum, animantium, beſtiarum, omniumque reptilium, ... univerſi homines .... Delevit omnem ſubſtantiam, quæ erat ſuper terram ab homine uſque ad pecus; .... remanſit autem ſolus Noè, & qui cum eo erant in Arca* (*i*). Iis ſane verbis diluvii univerſitatem ſignificari, communis hebræorum, & chriſtianorum ſenſus eſt. 3. Præter univerſalem nationum traditionem phyſica etiam fatalis inundationis veſtigia ubique terrarum extantia facti veritatem confirmant. Negari ſane hujuſmodi aquarum veſtigia non poſſunt: illaque idcirco ex re-

je-

(a) *Hiſt. univ. c.* 19.
(b) *Hiſt. de la Chine.*
(c) *Nouveaux memoires &c.*
(d) *Vide Theod. Bry. rerum Amer. t.* 2. *part.* 3. *Solis. Acoſta, & alios paſſim.*
(e) *In Timæo.*
(f) *De Iſide, & Oſiride.*
(g) *Cont. Appion.* 1.
(h) *Ita refert Plin. l.* 5. *cap.* 13.
(i) *Geneſi cap.* 7.

jecta ſuperius marium tranſmigratione derivare a-mant, qui univerſale diluvium admittere nolunt.

4. Quoniam univerſale diluvium negant, peculiare adſtruunt, quibuſcum agimus; quibus monumentis rem conficitis? Generalem inundationem ex univerſali traditione, & ex rationibus etiam naturalibus demonſtramus; aliqua in medium pro particulari contra univerſale Diluvium monumenta producantur.

292. Si Moyſen de particulari tantum diluvio intelligitis, illudque admittitis; novo ſane miraculo opus fuit, ne aquæ ſupra Armeniæ montes elevatæ per omnem telluris ſuperficiem contra Hydroſtaticæ leges, & fluidorum naturam diffunderentur: quod hi quidem auctores, miraculis infenſi ægre admittent.

5. Quare tandem arcam illam a Noemo conſtrui? Bruta animantia, & volatilia cujuſcumque generis in illa includere; ſi & homines, & omnia hæc alia in pluribus Telluris regionibus a Diluvio penitus immunia ſervanda a Deo erant, ex quibus poſt Diluluvium facillime ad ſubmerſas provincias tranſire poſſent? Si Noemus, parvaque illius familia citra diuturnum conſtruendæ Arcæ laborem, atque annuam intra incommodum illum, & fluctuantem carcerem commorationem, & moleſtiam hominis ſupra beſtias præfecturam facillime a Diluvio ſupereſſe poterant, in aliquam ex regionibus aqua non ſubmergendis tranſeundo; quare ad Arcam conſtruendum, omniaque alia a Moyſe enarrata peragendum adegit Deus?

293. Plurima tamen relati auctores objiciunt. Humanum genus, inquiunt, Aſiam tantum, aut provincias Meſopotamiæ vicinas habitabat: quare igitur cæteras omnes telluris partes, & incultas terras aquis inundare? Reſp. Omnes fere Geographos phyſicos, factis quamplurimis calculis, in eo convenire, telluris globum tempore diluvii longe ſane majorem (vigeſies dicunt plurimi mitioris calculi aſſertores) habitatorum numerum habuiſſe, quam modo habeat, quod quidem ex longiſſima hominum vita, robuſtiſſimo illorum temperamento, Telluris etiam fertilitate, longa 16 ſæculorum duratione, & pluribus aliis capitibus aperte deducitur.

2. Ramus a columba Noemo ad arcam adductus, olivas, hoc eſt, arbores, ac proinde montes a dilu-

vio immunes indicat : quo enim pacto infra ſalſas diluvii aquas ramus conſervaretur.

Reſp. Res jam eſt hac tempeſtate Phyſicis certa, in Maris fundo herbas, & arbores frondeſcere, atque vireſcere. Deinde montium ſummitates, & exiſtentes in iis arbores a pluribus jam menſibus ab aquis erant liberæ, cum olivæ ramum Noemo attulit columba, ut ipſa Moyſis narratione conſtat, in quibus frondeſcere facile poſſet. Tandem longe minor erat diluvii, quam marinæ aquæ ſalſedo: neque hæc etiam erat ubique terrarum æqualis.

294. Quo tamen pacto, ulterius pergit *Voſſius*, *Le Clerc*, & alii, animantia omnia ad Noemum convenere, & exiguum adeo ædificium tot omnium generum, atque ſpecierum animantia, neceſſariaque iis alendis alimenta capere potuit? Reſp. Secundum hoc argumentum ab omnibus irridetur: Plurimis enim circa arcæ capacitatem, & menſuram inſtitutis calculis, præcipue vero a *Pelletier* (a), *Lamy* (b), *VVilkins* (c), & aliis, ad evidentiam jam conſtat, ſatis ſuperque in Arca fuiſſe ſpatii ad omnia animalia, & alia in eam importanda neceſſarii. Primum difficultatis caput ab iis auctoribus opponi non deberet, qui ad horrendum illum noſtri globi phænomenon inducendum miraculo opus fuiſſe concedunt. Miraculo admiſſo tota diſparet difficultas: citra illud tamen rem poſſe explicari, ſtatim dicemus.

295. *Quarto*. Herbarum, frugum, & plantarum ſemina in arcam proculdubio non immiſſa ſubter aquas putreſcerent, oporteret. Reſp. Hæc omnia ſine miraculo ſub terra aquis etiam imbibita per longum tempus citra ullum putredinis periculum conſervari, quotidiana experientia docet.

Quinta, & ultima difficultas quæſtioni inter eruditos, & omnes fere Geneſeos interpretes celeberrimæ argumentum dedit, quam hoc etiam loco in tyronum gratiam proponemus.

296. Quæ contra univerſale diluvium ab incredulis

(a) *Diſſert. de Arca Noe*.
(b) *Apparatus de Tabernac. & Templo l. 2.*
(c) *Diſſert. de Arca &c.*

lis opponi ſuperius retulimus, ulteriori oratione opus non habent: A græcis rem accepiſſe Moyſem, idem plane eſſet, atque ſi quæ ego modo ſcribo, ab hominibus poſt mille annos futuris habere dicar: Si ab aliis nationibus de univerſali diluvio edoctus fuit Moyſes; apud alias igitur gentes illius cataſtrophes memoria erat. Ex Homeri ſilentio rem pronuntiare, philoſophantis poetæ criterium eſt. Quid tamen hiſce immoramur: Phyſicus globi ſtatus, humanæ traditionis fides rem demonſtrat, ut revelationis argumentum hiſce philoſophis non opponamus.

QUÆSTIO INCIDENS.

Quænam cauſſa phyſica, ratio, & modus diluvii univerſalis.

297. Præcipuum hoc eſt contra diluvii univerſitatem argumentum ab humana mente propoſitum, cujus ſolutionem quærimus. Ante diluvium erant jam altiſſimi montes, ſupra eorum verticem ad 15 cubitos elevata eſt aqua: hic eſt Moyſis ſenſus, ſi ad litteram, ut fit, intelligatur. Unde ergo tot aquæ, ut annulum ſphæricum tribus milliariis altum circa terram componant: ea enim eſt aliquorum montium altitudo? Ruptas aquarum abyſſos, cataractas cæli apertas aſſerit Moyſes: quid tamen illæ abyſſi, & cataractæ? intra telluremne, & in atmoſphæra enormis adeo aquarum maſſa continetur? detur id tamen, quæ cauſſa phyſica, qui modus aquas illas ſupra tellurem adduxit? Tanta apud nos aquarum maſſa non eſt: etiamſi eſſet, per naturales cauſſas univerſum globum operire non poſſet: diluvium igitur non extitit. En argumenti ſummam: Si horrendum illum totius naturæ phænomenon miraculo, ſeu omnipotenti conditoris voluntati, naturæ vires & leges ſuperanti, & tranſgredienti tribuas; breviter quidem rem expedies, neque tamen rationi ſatisfacis, neque quæſtionem ſolvis. Aliquod in re tanta interceſſiſſe miraculum, communis quidem eſt ſenſus, quin definiri certo poſſit. Ad id enim res devolvitur, nullis ne naturalium cauſſarum viribus, viciſſitudine, actionibus, ea elementorum perturbatio in-

duci poteſt, ut eorum ſedes magnam partem mutentur, totumque globum aquæ operiant?

298. Ut rem igitur miraculo tantum fieri potuiſſe definias, introſpectum primo habere opus eſſet primitivam telluris formationem, internam omnium illius partium ſtructuram, ordinem, magnitudinem; quænam aquarum moles & intra globum, & in atmoſphæra exiſtat, quid tandem elementaris ignis per totam tellurem, & atmoſphæram diffuſi non poſſit efficacia, atque intenſitas. Mortalium ne aliquis hæc omnia, & alia in rem facientia definire gloriabitur? Jam vero phænomenon miraculo tribuere tum ſolum licet, cum illud cauſſarum naturalium vires tranſcendere conſtat. Quo hæc tendant, jam plane vides. Miraculo factum eſſe diluvium, aſſeri certo non poſſe exiſtimo. Quidquid Moyſes de horrendo illo phænomeno refert, vel illud naturæ viribus, vel miraculo factum fuerit, veritati æque conſonat. Factum narrat Moyſes, in effectus cauſſam, & modum deſcendere, ejus inſtituti non erat. Phyſicam ſcriptura ſacra non docet: ſi Deus, univerſam illam elementorum, totiuſque naturæ revolutionem viribus naturalibus faciendam prævidens, de impedienti periculo juſtum Noemum admoneat, & quid ad viventium reparationem faciendum ſit, doceat; tum vero tota Moyſis narratio adſtruitur, & phyſica rei cauſſa non definitur. Supremi Numinis conſilia, & de ſceleſtis hominibus vindictam exequi pariter poteſt Deus vel naturalibus cauſſis, vel majoribus utatur viribus. Univerſale diluvium negant relati ſuperius auctores, quod miraculis tantum rem fieri potuiſſe exiſtiment: quæ quidem admittere nollent: debilis enim vero negandi ratio. Si ergo naturæ virium effectus eſſe poſſit diluvium; ab hoc etiam receſſu disjecti illud tandem admittant oportet.

299. Hæc tamen rem non definiunt: rem accidiſſe patet, miraculo factam, non conſtat: quænam tamen rei cauſſæ, & modus? Diluvium a cometæ in terram incurſione, & aqueæ illius caudæ ſupra tellurem diffuſione derivare, docta ſunt deliria. Quæſtio duas habet partes, ſufficientem aquarum molem ſpectat prima, illarum circa globum effuſionem, ſeu continentis immerſionem ſecunda. Circa primum caput rem ego ita concipio. *Primo*. Nomine *fontium abyſſi*

byſſi immenſam aquæ ſubterraneæ, & oceani maſſam intelligo. *Secundo*. *Cataractæ Cæli apertæ* copioſiſſimi illi 40 dierum imbres mihi ſunt. Integram aquarum in globo, & in atmoſphæra exiſtentium maſſam ad globum ipſum prædicta ratione obruendum ſatis eſſe, res mihi eſt plane indubia: ſcimus enim primo, integrum globum in primo Mundi triduo, cum nondum *appareret arida*, & *ſpiritus Domini ferretur ſuper aquas*, fuiſſe ipſis obrutum, & coopertum, ita ut neque montium ſummitates aquis extarent, quos jam a prima illa telluris formatione, & ex immenſo fluido chao compactione aggeſtos, & productos fuiſſe probavimus. Deinde innumeros fere intra Telluris ſuperficiem hac illac diſſeminatos eſſe canales, flumina, lacus, voragines, inferius exponemus, & ſtabiliemus: marium profunditatem nullus etiam eſt, qui definire poſſit, ut inferius etiam indicabimus: immenſas hac illac in maris fundo eſſe voragines, res eſt obſervationibus comperta: ad enormem profunditatem hujuſmodi voragines extendi, negare non poſſumus. Subterraneos etiam eſſe ab uno ad aliud mare meatus, & communicationes, ratione, & obſervationibus confirmabimus; forſitan etiam Oceanus alicubi cum periæco, aut antipode mari (ſi ita loqui licet) per intimos in terra anfractus communicat: tandem immenſam fere eſſe in globi atmoſphæra aquæ maſſam in vapores reſolutam, phyſicis etiam obſervationibus eſt valde conforme: ex quibus omnibus liquido conſtat, aquam in globo ad ipſummet globum late cooperiendum ſufficientem exiſtere. Niſi ea, immo & major etiam aquarum moles inter elementa exiſtat; tum vero vix elementa ipſa ſenſibilem inter ſe rationem haberent: terra immenſum pene occupat ſpatium, aer per vaſtiſſimam atmoſphæram ad ignotam uſque altitudinem diffunditur; ignis vero elementaris per omnia alia corpora, & elementa exiſtit; unum eſſet aquæ elementum, quod ad alia relatum intra anguſtos fines concluderetur.

300 Circa effectus cauſſam & modum, quod eſt alterum quæſtionis caput, quo pacto res eſſe potuerit, non quo fuerit, quærimus, & definire modo poſſumus. Si vero ex primitiva globi formatione, & ex naturali elementorum tellurem componentium genio; & virtute induci a Deo potuiſſe univerſale diluvium

probemus; tum vero *Voſſii*, aliorumque miracula non admittentium argumento ſatis plane fiet, nihilque amplius Moyſis narrationi opponi ab incredulis poterit. Jam vero rem totam per notas naturæ vires, & leges fieri & explicari, ſequentia modo indicanda, fuſius alibi deducenda demonſtrant.

301. 1. Omnia terreſtria corpora elementari igne, fluidiſſima ſcilicet, atque ſubtiliſſima materia ſunt perfuſa, & penitiſſime penetrata. 2. Subtiliſſimum hoc fluidum per omnia corpora penetrans, in omnibus ſummam habet elaſticitatem, & ſeſe circumquaque diffundendi vires. 3 Ad æquilibrium igitur ſeſe in corporibus componit. Paria dici poſſunt de materia electrica, quæ cum igne elementari probabiliter confunditur. Quamdiu hujuſmodi fluidum in corporibus non excitatur, virtutem ſuam non exerit: ſed tamquam infiniti arcus chalybei elaſtici, tenſi, ad vibrationem tamen impediti, in æquilibrio ſervatur: quam primum vero excitatur; pro excitationis, & carcerum, quibus detinebatur, ratione intenſius, aut remiſſius agit, & diſploditur; admirandis adeo aliquando evibratur viribus, ut terræmotus plane horrendos vaſtiſſimum continentem agitantes, fulmina, tempeſtates, procellas efficiat. Ignis enim vero, quo tumet ipſe caleſcis, ſudas, æſtuas, quo corpora quæcumque, nitratus etiam pulvis, inflammantur, diſploduntur, ardent, in ipſis erat corporibus; cum frigida etiam deprehendebantur. Omnia hæc in Pyrotechnia phyſica, & de naturali electricitate agentes demonſtravimus. Quanta ſane horrenda phænomena a terræmotibus prope telluris ſuperficiem a prædicta cauſa productis non agnovimus, & ſpectavimus! Ampliſſimas ſæpe civitates, altiſſimos montes, vaſtas provincias ſepeliri videmus: ſæpe etiam mare ſupra littora aſſurgere, in continentes terras ſeſe effundere, amplas provincias obruere, non rarum eſt in natura phænomenon. Plurima hujuſmodi effecta inferius referimus: eorumque cauſſam ignem ſubterraneum eſſe, atque materiam electricam in aliquo telluris ſtrato prope globi ſuperficiem producto excitatam, & ſeſe per illud ſtratum rapidiſſime diffundentem probamus. Quod prope ſuperficiem accidit, in majori ſæpe profunditate, in centro etiam ipſo accidere poteſt. Quæcumque ignis accenſio, omnis cor-

po-

porum inflammatio ab interni ignis excitatione, a rupto aquilibrio inter ignis elementaris materiam provenit. Hujuſmodi excitatio ab internis ſæpiſſime fermentationibus originem ducit: nihilvero frequentius in natura, quam materiarum fermentationes. Omnes haſce poſitiones nullus hodie negat phyſicus, & late nos inferius probamus. Miraculumne igitur dices, ſi telluris etiam ſtrata prope centrum circumpoſita, & quidquid ibi materiarum eſt, aut aliqua ſaltem ejus pars fermenteſcat? ſi elementaris ignis per illam materiam diffuſus excitetur? Si excitatus (perinde ut hic apud nos evenit) circumpoſitæ maſſæ ignem paullatim excitat, totumque terræ meditullium paulatim incaleſcat, accendatur, ardeat? Miraculum potius videretur, ſi aliqua hujuſmodi illic non acciderent. Strata enim vero, & materias ad magnam profunditatem intra tellurem caleſcere, vehementemque illic obſervari calorem, experimentis habemus. Quin imo ad majorem profunditatem intenſiorem eſſe calorem, teſtis eſt *Genſane*, fodinarum Alſatiæ præfectus (a): ſæpeque fit, ut metallorum foſſores infra 100. hexapedarum profunditatem ſubterraneum calorem ultra duas, aut tres horas ferre non poſſint (b): adeo verum eſt, intima terræ ſtrata caleſcere, ſubterraneos illic accendi ignes. Ex naturalium igitur cauſſarum genio intima telluris ſtrata igneſcere, atque vehementiſſimum calorem concipere poſſent: quod tandem cum accidat, univerſale diluvium ſponte inde conſequi poteſt. Intenſiſſimi ejus caloris conſequentiæ eſſent, quod intima illa maſſa dilataretur, ſubterranei aeris elaſticitas mirum in modum augeſceret, ſubterranea aqua, ſtagnans, fluens, cum oceano, aut atmoſphæra noſtra diverſiſſimis plane modis communicans caleſceret, dilataretur, in vapores partim verteretur, quorum elaſticitas illam etiam aeris longiſſimo intervallo ſuperat: opus igitur eſſet, ut ſuperiores aquæ ad telluris ſuperficiem ſtagnantes, aut fluentes ab inferioribus illis materiis ſeſe maxime dilatantibus ſurſum protruderentur, aſcenderent, effluе-

(a) *Apud Mairan. diſſert. ſur la glace*.
(b) *Saverien. Diction. V. Fluxus pag.* 386.

fluerent, & per univerſam globi ſuperficiem ſe ſe diffunderent. Notiſſimum æolipilæ phænomenon aliquam tibi de internarum telluris cavitatum eo in ſtatu viribus, actione, effectibus ideam comparabit.

302. Si quæ de aeris, & vaporum elaſticitate, de elementari igne, & materia electrica, eorumque viribus, atque de caleſcentium corporum phænomenis demonſtravimus, per otium mediteris, cum deſcripta hactenus terræ conſtitutione, & ſtructura conferas, & conferendo philoſopheris; in meum ſenſum, & partes deſcendes: duo hæc horrenda phænomena, naturæ pariter, & vindicantis Dei effectus, univerſale globi diluvium, atque univerſalem conflagrationem ex naturalibus cauſſis fieri poſſe. In tota hac rerum deductione nullas ego hypotheſes ſtatuo; ex notis phænomenis, & cauſſarum genio tantum argumentor. En quo pacto penitior philoſophia religionis ſuppetias afferat, eamque confirmet. Moyſis narrationem quamplurimi increduli negant, quod diluvium naturæ legibus contrarium exiſtiment; remque Deo indignam eſſe dicant, miraculum patrare, ut totum humanum gênus funditus deleat: hominibus igitur perfunctorie philoſophantibus arma abſtulimus.

303. Nihil ego opponi poſſe video, in quo ſolvendo immoremur. Si quis objiceret, diluvium ex adductis cauſſis diuturnum adeo eſſe non poſſe: quod aquæ deberent eſſe calidæ, & navigii compagem ſolvere; difficultatem ſeria reſponſione dignam non proponeret. Unde tamen & quomodo omnia animantium genera ad Noemum convenerunt?

Reſpondeo, non illa quidem proprio genio confluxiſſe: ab homine futuri præſcio, & rem ſuam diuturno tempore paranti quæſita, adducta, cicures facta citra ullum miraculum ſervari omnia potuere. In hiſce & aliis difficultatum quiſquiliis diluendis immorari præſens philoſophiæ ſtatus non permittit.

QUÆSTIO INCIDENS.

DE COLORE ÆTHIOPICO.

304. Alterum hoc eſt, *Præ-adamitarum* argumentum, quo *Adamum* omnium hominum communem non

non fuiſſe parentem dicunt: qui nigri ſunt, nigrum, inquiunt, albi vero album habuere patrem: niſi ita ſit, quænam eſſet Æthiopum coloris cauſa? neque homines albi in nigros, neque nigri in albos abeunt: ſi ergo homines nigri nigros ſemper generant filios; nigri nepotes a nigris ſemper majoribus; albi vero ab albis verſus primitiva tempora, & homines aſcendendo originem ſuam ducunt: duas igitur habemus hominum ſeries, quarum duplex etiam principium, atque initium fuiſſe apparet. Duo igitur fuere totius humani generis parentes, & ſtipites nullo ſibi vinculo commiſſi.

Plurimi ſunt, qui hoc argumentum phyſice tractarunt, atque ex diverſis capitibus Æthiopum colorem derivant, quin *Præ-adamiticum* ſyſtema, ſeu multiplicem *Adamum* admittant. Totius rei cardo in primo aliquo homine nigro, illiusque nigredinis cauſa aſſignanda conſiſtit, unde Æthiopes deriventur. Fuere, qui prioris hominis nigri colorem maternæ imaginationis vi, atque efficaciæ tribuerent. Hanc opinionem tenet cum pluribus aliis *Voſſius* (*a*): innumeri præterea cum antiqui, tum etiam recentiores Philoſophi, immo, & plurimi PP. *Auguſtinus*, *Hieronymus*, *Iſidorus* (*b*), miram in imaginatione vim, & efficaciam ad fætuum membra conformanda, atque afficienda agnoverunt: fatendum tamen eſt, in tanto Phyſicæ Experimentalis lumine vix ad occultum illum imaginationis influxum confugere amplius licere; niſi illis ſolummodo, qui qualitates occultas citra ullam impulſionem agentes adhuc amant (*c*).

305. Nonnulli etiam coloris nigri originem in miraculum, & ſpecialem Numinis providentiam, atque pænam *Chamo*, ſeu potius *Chanaamo* a Deo inflictam referunt; eaque fuit, inquiunt inuſta *Chanaamo*, illiusque poſteris maledictionis nota ob notiſſimum Chami ſcelus, irriſionem, atque erga patrem

(a) *In Pomponium Mela lib.* 3. *c.* 9.
(b) *Lege Schottum lib.* 5. *Mirabilia monſtr. c.* 18.
(c) *Videri poſſunt* Blondel *diſſert. Phyſ. ſur la force de l'imag. Feijo Theat. Critico.*

trem impudentiam a Deo inflicta. Verum Chananæi procul dubio erant & albi, & Chami, atque Chanaami proles.

306. Citra occultum tamen imaginationis influxum, & juſtiſſimam Numinis vindictam per notas Phyſicæ leges res omnis explicari poteſt; quin præter *Adamum* album, alborumque parentem, alium etiam *Adamum* nigrum, communem Æthiopum patrem agnoſcamus. Rem ego ita & ratione, & experimentis concipio. Hominum colores pro diverſitate climatum & ſoli, temperie regionum, diverſis cibis, quibus nutriuntur, & varia etiam vivendi ratione per innumeros fere gradus diſcriminantur; ita ut ii homines, aut potius pueri ejuſdem coloris albi diverſam vivendi rationem per plures annos teneant, in diverſis vivant climatibus, & zonis, alius v. gr. ſub aprico ſemper, & ardenti ſole agens, dum alius cultiori vita, ut modo in Europa fit, converſetur; diverſi proculdubio in iis colorum gradus formabuntur, in eorum poſteros ſimili ratione victuros transfundendi.

Secundo. Experientia edocemur, colorem album facillime omnium degenerare, atque in nigrum, vel alium colorem intermedium mutari: nigrum corpus vix alium colorem acquirere; unde colores medii, quo magis de albo, & minus de nigro participant, eo magis videntur fore mutabiles.

Quoniam ergo clima, ſolum, aer, veſtes, cibi, Zona ſunt cauſa mutationis colorum; ſingula climata, ubi diverſa prædictarum cauſarum erit complexio, diverſum, propriumque habebunt colorem, aut coloris gradum; cum vero homines uno in climate degentes colorem ejus climatis proprium contraxerint, eum colorem in eodem climate ſemper ſervabunt.

307. Ex his igitur infertur, quod ſi a polo arctico e.g. ad æquatorem uſque progrediamur, & nationes omnes, earumque colores attente obſervemus; innumeros fere colorum gradus, atque differentias inter albiſſimum hominem arcticum, & nigerrimum *Congi* habitatorem deprehendemus; ita ut natura, quaſi per gradus, eoſque innumeros ab uno ad alium extremum colorem pertranſeat, attenta ſemper ſoli temperie, & aliis cauſis modo indicatis. Eos gradus ab

ab Arcto incipiens voca A B C D E F &c. gradus ſeu differentiæ proximæ v. g. F E paululum omnino inter ſe diſtant: neque propter ejuſmodi diſcrimen vel diverſas hominum generationes ſtatuere, vel ad miracula, aut imaginationis vires confugere opus eſt. Facile concipimus, qualiter eos gradus, eorumque diſcrimen naturales cauſæ inducant; aliter opus eſſet alium Moſcovitarum, alios Anglorum, Germanorum, Hiſpanorum Adamos agnoſcere; idem ſimiliter de gradibus E, D, de D, C, C, B, B; A dicendum eſt, cum non niſi paululum inter ſe diſtent: omnes igitur homines, ac nationes, iis colorum gradibus extremis prædìti, ab eadem homine propagari in diverſis regionibus potuere. Homines ſcilicet A eumdem habent Adamum, atque ii, qui habent gradum coloris B; ex eadem ratione gradus B, & C ab eodem principio proveniunt: idem de C & D, de D & E, de E, & F dicendum eſt: ergo extremi gradus A, & F, hoc eſt, Anglus, & Æthiops ab eodem Adamo originem habent: neque enim ulli homines, aut nationes repente eos, quos modo habent colores, contraxerunt; ſed paullatim ab uno ad alium gradum pro climatum, in quæ abiernnt, diverſitate tranſiere. Accipe tres pueros Anglos ejuſdem coloris, & ab eodem patre ac matre editos: primum in Anglia vitam degere permitte; ſecundum ad Marrocum transfer; Tertium in *Congo* nudum vivere compelle; ſi poſt 40, aut 50 annos eos reviſas, non facile omnes, & Anglos, & fratres eſſe exiſtimabis.

328. Eas colorum metamorphoſes in iis quotidie Luſitanis, Anglis, Hiſpanis, qui in Europa nati vitam poſtea in zona torrida fere totam vivunt, & in eorum potiſſimum nepotibus obſervamus. Non hinc tamen ſtatuere licet, homines, & nationes coloribus eo magis obſcurioribus præditas eſſe debere, quo fuerint æquinoctiali proximiores; ita res eſſet, ſi regionum temperies, calor, frigus, & alia hujuſmodi climatum ordinem ſecundum latitudinum differentiam ſequerentur; verum ex pluribus cauſis, quas ſuperius recenſuimus, ſæpiſſime fit, ut regiones magis ad ſeptentrionem jacentes aliis æquatori vicinioribus calidiores exiſtant. Jam vero hominum colores a regionum, in quibus vivunt, temperie, ab ar-

ardentiori ſole, a diverſa aeris qualitate a ſoli natura, atque vivendi ratione dependere innumeris paſſim obſervationibus edocemur.

309. Ex his omnibus infero, *Adamum*, *Noemum*, atque *Adami*, & *Noemi* poſteros per plures annos, immo & per aliqua ſæcula fuiſſe omnes albos: poſtea vero ſucceſſu temporum per alias & alias regiones diſperſi, eos omnes contraxerunt colores, quos modo obſervamus. Ab albo igitur uſque ad perfectam nigredinem paullatim factus fuit tranſitus. Etenim ſi Adamum fuiſſe nigrum poneretur, non facile tranſmutatio coloris nigri in album ſecundum obſervationes, & experimenta communia exponeretur, ut ex modo dictis conſtat. Nihil magis eſt in natura notum, & familiare, quam vegetantia, & animantia ab eadem communi ſtirpe progenita, ad diverſa climata, zonas, ſoli temperiem translata ita degenerare, ut primam eorum ſpeciem amplius referre non videantur. Obſervata in coloribus gradatio hujuſce effectus pars exiſtit. Leones in interiori Africa ferociſſimos, in Ægypto vero longe mitiores, aliiſque capitibus alios ab aliis longe diverſos ab eadem communi matre eſſe non poſſe? Guayaquil, Quittus, Peruanum regnum confines ſunt in America provincia; prioris tamen regionis, ſub æquatore fere jacentis incolæ maximam partem albi, faciei colore atque conformatione a Peruanis, & Quittenſibus inſigniter differunt (*a*). Ab alione *Adamo* poſtremi hiſce originem ducunt?

310. Attamen, inquies, color niger videtur plane immutabilis; cum Æthiopes in Europam tranſlati poſt longam generationum ſeriem nigerrimum ſemper ſervent colorem: idem igitur dicendum eſt de mutatione coloris albi in nigrum. Reſp. Color niger non eſt ita immutabilis, ut plurimi exiſtimant: neque mihi dubium eſt, quin ex Æthiope in Europa ſedem figente poſt plurimas generationes poſteri magis ſemper, & magis albeſcentes propagentur; neque rarum nobis eſt, aut infrequens ſervos, & ſervas in Luſitania aſpicere Æthiopum abnepotes albo maxime

(a) *Ulloa Relacion del Viagen &c. lib. 4. cap. 5.*

me colore præditos, ſed omiſſa nigri in album metamorphoſi, quæ quidem, ut dixi difficillima eſt, quotidiana experientia conſtat, album & intermedios colores paſſim quamplurimis de cauſis dilui atque immutari: hæc omnia probe norunt, qui colores tractant, aut fulones agunt. Si vero niger ipſe color eſſet penitus inmutabilis; id ex peculiari ipſius coloris natura dependeret, quod quidem alio ſpectat: neque id datæ explicationi opponitur; cum *Adamum* ponamus album. Per leges igitur, & cauſas phyſicas explicari poteſt omnium colorum varietas, quin vel ad duplicem Adamum, vel ad miraculum, vel ad imaginationis vim confugiamus.

Color Æthiopum non in prima cuticula, ſed in epidermide reſidet, & cutim afficit. Cum naſcuntur, & per aliquos etiam poſt nativitatem dies, nigro colore non maculantur: maculam tamen nigram circa umbilicum habent, quæ brevi ita dilatatur per totam epidermidem, ut nigerrimus appareat Æthiops ſubalbidus antea puer.

LECTIO VI.

De interiore Telluris ſtructura, potiſſimum vero de igne ſubterraneo, Terræmotu, & obiter de novis Inſulis, Lacubus &c.

311. PAuca nos de interiore Telluris ſtructura, proprietatibus, & natura exponere poſſumus: nihilque de ejus meditullio fere attingimus: ſenſus, experimenta, & tentamina noſtra hæc penitus fugiunt. Ad eam tamen altitudinem, ſeu profunditatem, ad quam in auri, argenti, & cæterorum metallorum fodinis deſcendimus, eamdem omnino in Telluris maſſa ſtructuram, eadem ſtrata, & multiplices terræ cruſtas, eamdemque inter ſtrata ipſa, & diverſas maſſas diſtinctionem, ſitum, diſpoſitionem, & varietatem deprehendimus, quam in extimis terræ ſuperficiebus, & veluti cortice obſervamus. Ex quibus in profundioribus etiam globi partibus eamdem eſſe materiarum multiplicitatem, diſpoſitionem, numerum & ordinem probabiliter conjicimus. Totum ſane globum innumeris fere terrarum ſtratis, ſcopulis,

lis, lapidicinis, cavernis, metallorum fodinis, voraginibus, & canalibus compactum eſſe, facile mihi perſuadeo, ut inferius exponam. Quin imo maris fundum perinde fere, ac continentis ſuperficies, innumeris fere ſcopulis, & vivis lapidibus conſtratum; plures in eo arbores, herbas, & alia vegetantium genera creſcere, & vegetari, terramque illic eſſe fertilem, arenoſam, argillaceam, ſcabroſam, montuoſam &c. facile inter Phyſicos convenit.

312. Sunt, qui in terræ centro ignem elementarem, aut communem, qualem in ſuperficie habemus, adſtruunt, eumque locum propriam ignis ſedem ſtatuunt: inter alios *Kirker*, *Caſtell*, *Boerhave*, tantum abeſt, ut recentiores phyſici aliquam ignis ſphæram ſupra aerem cum *Ariſtotele* admittant. Alii tamen centrali igne rejecto, ſubterraneos ignes univerſos, & phænomena omnia ſubterranea, quæ ignem habent cauſam, per multiplicis materiæ fermentationem, & alias cauſas ſtatim exponendas explicant. De igne illo centrali conjecturis tantum, aut hypotheſibus diſputari poteſt: nihil experimenta noſtra, aut humana ratio ſtatuere, aut demonſtrare de illo valet. Centrali igitur igne prætermiſſo, ad phænomena apud nos obſervata explorandum deſcendamus.

PROPOSITIO XLVIII.

313. *Perpetui aut interrupti ignes ex ardentibus montibus eructantes a telluris centro, aut igne centrali non proveniunt, ſed a materia, & ſtratis ſulphureis, bituminoſis, oleoſis, & cæteris hujuſmodi naſcuntur, quibus ſubterraneæ regiones, ad montem circumpoſitæ, abundant: atque etiam a materia electrica, quæ in iiſdemmet ſtratis copioſiſſima exiſtit.*

Primo etenim circa ardentes hujuſmodi montes plurimæ ſemper deprehenduntur materiæ, quæ facile inflammantur, ſulphura, bitumina, oleoſa corpora, quæ e montis viſceribus violenter eructantur: aliunde autem conſtat, hujuſmodi materias ſecum permixtas fermentari, & inflammari; &, ſi ſub terra inflammentur, terram, lapides, ligna ſurſum & circumquaque projicere, ut viam ſibi, & ſpiracula flammæ aperiant, quibus ex recluſo carcere in apertum, & liberum aerem erumpant. Si ferrum, & ſulphur ſe-

ſecum permiſceas, mixturam in aqua frigida ſolvas; inflammari & ſimilem effectum producere animadvertes. Si ſulphuris florem una cum limatura ferri permiſceas, ita ut maſſam quamdam conſiſtentem efficias, cui aquam frigidam aſpergas eamque humectes; hujuſmodi maſſam ita præparatam ſenſim incaleſcere, & inflammari obſervabis (*a*).

314. Rem longius promovit *Lemery*: maſſam enim conſiſtentem ex ſulphure in pulverem redacto, & limatura ferri in aqua ſolutis paravit, parem ex ſingulis quantitatem adhibens. Quinquaginta hujuſmodi maſſæ eo modo paratæ libras vaſi incluſit, quod ſub terra ad unius pedis altitudinem condidit: at novem fere horis elapſis, terra vaſi impoſita ſenſim intumeſcere, caleſieri, ebullire, rimulas aperire cæpit, per eaſque primum ſulphurei, & calidi vapores, poſtea vero flammæ eruperunt (*b*).

315. Quoniam igitur diverſæ materiæ ſecum artificioſe, & certa quadam doſi permixtæ, a ſe ipſis & ab exterioribus etiam cauſis inflammantur, mirabileſque producunt effectus, iis prorſus analogos; quos in montibus ardentibus obſervamus, eamdem utrobique eſſe eorumdem effectuum cauſam concludere recte poſſumus: cum circa eos montes, *Veſuvium* v. g. & *Æthnam* plurima ferri fruſta reperiantur, quæ e montis viſceribus ſecum deferunt copioſi illi materiæ inflammatæ torrentes, qui multoties e monte ipſo eructantur, & circumpoſitas valles, & planities inundant, atque devaſtant. Sulphuream præterea maſſam intra montem ardere, ſulphureus odor ipſe, & obſervationes aliæ evincunt. Sulphuris fodinas circa ardentes montes plerumque reperiri novimus: *Ferdinandus Cortez*, qui Mexicanum imperium evertit, atque in Hiſpanorum ditionem redegit, cum *Tlaſcalæ* celeberrimum perenniter ardere montem comperiſſet; ſulphurem ad pulverem pyrium conficiendum, cujus penuria laborabat, circa montem ſtudioſe perquiri juſſit, remque illi ſecundum vota ceſſiſſe traditur (*c*).

316. Rem

(a) *Regnault. t. 2. entret.* 8.
(b) *Hiſt. de l'Acad.* 1750. *p.* 51.
(c) *Solis Hiſt. de la conquiſta del Mexico.*

316. Rem ego ita concipio: aliquæ aut omnes circa ardentem montem regiones, & loca præcipue ſubterranea ſulphureis, bituminoſis, & aliarum ſimilium materiarum ſtratis abundant: hujuſmodi materiæ ſucceſſu temporis, & plurimis de cauſis ſecum ipſis permixtæ, & ſenſim incaleſcentes, inflammatæ ſunt: terram hinc inde concutiunt, elevant, rimantur, carceris omnino pro flammarum indole impatientes viam ſibi, & ſpiraculum faciunt, montemque rumpendo, & terram findendo in apertum aerem eructantur. Fieri poteſt, ut eorum ignium, & torrentium crateres atque ſcaturigo longe a montibus diſtent; cum iis per ſubterraneos canales communicentur: nonnumquam tamen infra ipſos montes inflammata exiſtit materia.

317. Ceſſant ſæpe, atque ſilent ardentes montes, cum telluris & materiarum ſtrata circa crateres, ſcaturigines, & torrentium canales, & parietes diſpoſita novum nutriendo & ſervando igni pabulum non ſuppeditant: iterum vero denotat, mons effervefcit, cineres, lapides & inflammatum torrentem violenter eructat; cum nova crateribus ſuppeditatur materia inflammanda. Igniti montes ſpectari etiam poſſunt, tamquam tormenta bellica naturalia: in intimis ſcilicet canalium, & craterum ſub montibus latentium receſſibus, quaſi in tormenti muralis fundo inflammando materia, ceu pulvis pyrius, ignem concipit & per canales ipſos ad montium uſque juga diſpoſitos quidquid ante ſe offendit, eructat & explodit. Equidem cineres ab Æthna monte aliquoties ejectos non ſolum totam Siciliam infeciſſe, verum uſque ad Calabriam etiam fuiſſe projectos, Hiſtorici tradunt. Majora de Veſuvio refert *Dion Caſſius*, *Veſpaſiani* ſcilicet temporibus vehementi adeo incendio arſiſſe montem, ut cineres non modo ad Romam, ſed ad Africam, & Ægyptum deferrentur: quod quidem phænomenon ex indicandæ modo electricæ materiæ naturali ingenio profluit.

318. Materiam electricam potiſſimum etiam locum in hujuſmodi ſubterraneorum ignium cauſis habere, non levia argumenta perſuadent. Primo quidem materia, & cauſa fulminum, & fulgurum, terræmotuum, atque ignis ſubterranei ſeu ardentium montium eadem omnino eſt; tanta ſcilicet exiſtit inter

tria

tria illa naturæ phænomena ſimilitudo, ut ab uno eodemque principio juxta Experimentales phyſicos omnia proveniant. Jam vero fulmina, & fulgura eſſe puram putam électricitatem naturalem adeo manifeſte ab experimentis conſtat, ut de hujuſmodi phyſica veritate amplius dubitare non liceat. Rurſus Terræmotus etiam ab eadem electrica materia potiſſimum provenire, ſtatim probabimus: ardentium igitur montium eadem aſſerenda eſt cauſa: Præcipue cum in omni fere terræmotu aliquam ſemper ignis eructationem fieri conſtet. Etenim quod ignium eructatio ſit temporaria, aut per plures annos, vel etiam ſæcula duret, non diverſitatem cauſæ, ſed perennitatem demonſtrat. *Secundo:* Ex ipſis ardentium montium viſceribus, cum materiam eructant, fulgura ſæpe ſurſum evibrari animadvertitur: idque nominatim de *Veſuvio* affirmat *Beccaria* ex P. *della Torre* (a). Quoniam igitur fulgura ſunt vehementiſſimæ ſcintillæ electricæ naturales; materia intra dictos montes ardens, eos tremefaciens, atque ab eorum viſceribus inflammata corpora eructans magna ſaltem ex parte eſt electrica. *Tertio:* Ubicumque ſunt ardentes montes, magna ſemper eſt ſub terram bituminum, aliorumque ejus generis corporum vis: quamplurimi etiam illic ardent, ubi metallorum atque ſemimetallorum venæ, aut fodinæ inveniuntur: idque nominatim viſitur in America, potiſſimum autem in regno del *Quitto* (b): Priora autem illa corpora origine electrica iſtiuſmodi materia ſunt referiiſſima: poſteriora vero illa ſunt, per quæ materia electrica velociſſime propagatur, tranſmittitur, atque mirabilia edit phænomena. *Quarto:* Cum igniti montes diuturno tempore ſilent; terræmotibus plerumque circumpoſitæ regiones concutiuntur: contra vero, montibus ardentibus, illo naturæ flagello minus affligimur: ut de Veſuvio conſtat: quod argumento eſt, eamdem utriuſque phænomeni eſſe cauſam, eamque vel per montis voragines in atmoſphæram erumpere, vel tellurem ſuccutere, ut ſpiraculum

(a) *Beccaria. Elettriciſmo Natur.*
(b) *Ulloa Relacion del viagen &c.*

lum ſibi aperiat, quo in aerem evibretur. *Quinto*: Prodigioſa illa cinerum, aliarumque ardentium materiarum e montis viſceribus eructatio, qua ipſi aliquando cineres non ſolum per circumpoſitas regiones ſparguntur, & atmoſphæram offuſcant; verum etiam in longiſſimas provincias deferuntur, alii cauſæ nobis notæ præter electricitatem tribui non poteſt. Magnam cinerum vim e Veſuvio eructatam, uſque ad Ægyptum, & alias Africæ provincias fuiſſe delatam legimus: id autem ope virtutis, & materiæ electricæ fieri poſſe, non negabimus, cum ſatis in loco demonſtremus, procelloſas nubes, immenſamque imbrium copiam ab eadem electricitate per longiſſimos atmoſphæræ tractus velociſſime deferri, & per ampliſſimas provincias diſtribui. *Sexto* tandem, ut alia omittam, cum omnia fere metheora, ignea ſaltem atque lucida, electricæ materiæ effectus exiſtant, idemque fluidum per totum Telluris globum, ejuſque atmoſphæram diffuſum ſit; non ſolum in aere, ſed etiam infra globi ſuperficiem plurima edit phænomena ejus materiæ ingenio, & viribus conformia, e quorum numero ſunt etiam igniti montes, ut ille ſaltem non *inficiabitur*, qui Electricitatis theoriam, & experimenta hactenus nota non ignoraverit.

319. Ardentes montes ad quingentos fere per univerſam, & notam hactenus terræ ſuperficiem enumerat *Kircher*. Plurimi tamen igniti olim montes, ignis pabulo penitus conſumpto, a pluribus ſæculis ſilent: ut de Alverniæ, & Delphinatus, & aliis paſſim montibus legimus (a). Notiſſimi ſunt *Æthna* in Sicilia, *Veſuvius* in Campania, *Hecla* in Islandia, *Picus* in inſula ejuſdem nominis inter Flandricas, ſeu Azorides, alius prope Firandum, Japponiæ civitatem, in quo ignis perpetuo ardet, ejuſque flamma ad 70 uſque leucas circumquaque illuminat; plures in America præcipue meridionali, in magna *Cordilleira de los Andes*; celeberrimus etiam in nova Hiſpania prope *Tlaſcalla*, hodie *Puebla de los Angeles* nuncupatam, exiſtit. In Media ad quinde-

cim

(a) *Hiſt. de l'academ.* 1752.

cim uſque numerantur: alius mons in Java anno 1586 ardere cæpit, eamque fumorum, & cinerum copiam evomuit, ut circumpoſitis locis nocturnam caliginem interdiu induxerit. Mitto alios, qui apud *Varenium*, & *Kircherum*, & alios Geographiæ Scriptores videri poſſunt.

§.

DE TERRÆ-MOTIBUS.

DEFINITIO.

320. *Terræmotus* eſt loci alicujus regionis, provinciæ, concuſſio, aut trepidatio, qua domus & urbes nonnumquam ſolo æquantur, montes ſubſidunt, valles implentur, plurimæque aliæ eduntur ſtrages. Tres potiſſimum illorum diſtinguuntur ſpecies, *Tremor*, *Pulſus*, *Inclinatio*: Tremor eſt cum Tellus repetitis vicibus hac illac veluti flamma ſuccutitur & movetur: *Pulſus*, cum arteriæ inſtar alternatim attollitur, & ſubſidet: *Inclinatio*, cum ab una parte erigitur, verſus alteram deprimitur. Pluribus tamen aliis modis terram tremere, indubium eſt. Obſoletas aliquorum veterum circa terræ motuum cauſam opiniones impugnare ſuperſedeo; cum enim nulli innitantur fundamento, ſatis ſuimet propoſitione rejiciuntur.

321. *Thales*, & poſt eum alii terræ-motum ex aquarum fluctuatione derivari cenſebant; tellurem enim navigii inſtar immenſis aquis oceani innatare exiſtimabat: ut igitur navigium aquarum motibus plerumque nutat, pari ratione, & eadem de cauſa nutat etiam Tellus, & tremit. *Epicurus* eidem cauſæ, diverſo tamen modo eumdem referebat effectum: flumina ſubterranea hac illac præterlabentia recte ſtatuebat; ab eo tamen quod ejuſmodi flumina magnas paterentur illuviones, ripas ſubruerent, alveum ampliarent, ita ut plerumque ſuperimpoſiti fornices deciderent; ab eo, inquam, terræmotuum cauſam male deducebat. Ventis etiam ſubterraneis non unus horrenda hæc phænomena tribuit.

PROPOSITIO XLIX.

322. *Terræ motus ex ſulphureis bituminoſis, & aliis materiis ſimilibus ſubterraneis fermentatione, aut alia quacumque ratione accenſis, & in liberum aerem proſilire conantibus enaſcuntur: potiſſima tamen eorum cauſa eſt materia electrica in terreſtri globo ubique diffuſa & in ſulphureis, bituminoſiſque telluris ſtratis copioſiſſime exiſtens, per eaque fulguris inſtar evibrata.*

Prima cauſa, quam unam omnes phyſici uſque ad hæc tempora ſtatuebant, his rationibus evincitur. Ex hucuſque dictis omnino conſtat, a prædictarum materiarum permixtione, & inflammatione ignitos montes originem ſuam ducere, eaſque materias, & particulas multiplici ratione infra tellurem inflammari: eo autem poſito, terræ-motus quoſcumque ex hiſce cauſis derivari conſequens eſt: ſuperius ſiquidem expoſuimus, terram ex multiplicibus diverſæ omnino naturæ, & denſitatis cruſtis, ſeu ſtratis componi. Si igitur ex iis cruſtis ſubterraneis aliiſque materiis facile inflammandis conſtans, per integram aliquam regionem diſtenſa, ob fermentationem, vel alia quacumque de cauſa ignem in aliqua ſui parte concipiat; ignis proculdubio per totam illico cruſtam diffundetur, materiam dilatabit: carceris anguſtiarum, & preſſionis impatiens, & fiſſuram aliquam, aut canalem non offendens, quo in apertum, & liberum aerem erumpere poſſit, impoſitam ſarcinam, terram, montes, planitiem violenter, & alterna ictuum crebritudine pulſabit, attollet, deprimet, agitabit, ſuccutiet, & motibus aliquando contrariis in diverſas partes impellet. Tellus a materiæ inflammatæ cruſta, ſeu ſtrato ſublata, illique, veluti ignito mari, innatans, facilius quaſi navigium huc illuc agitatur; pondere ſuo ſubjectam flammam premit, ſubſidet, a flamma tamen iterum attollitur recta, oblique &c. tamdiuque in motuum, & oſcillationum reciprocatione perſeverat tellus, quoad ſubterraneus ignis, & cruſta inflammata, facto ſibi tandem alicubi ſpiraculo, & rima, qua in aerem erumpat, Tellurem ſubſidere, & quieſcere permittat. Ejuſmodi materiæ cruſta per magnas aliquando provincias, Europam v. gr. fere integram diffundi, & ex-

extendi poteſt; neque tamen eamdem ubilibet craſſitiem, profunditatem, denſitatem, & diſpoſitionem habere: ſed modo prope terræ ſuperficiem, modo ad magnam, modo ad enormem profunditatem jacet: eſt hac in parte denſior, illac rarior: hic ad horizontem inclinatur, illic parallela exiſtit, cavernas alicubi ſupra, aut infra ſe habet, ſaxa alibi, ſolidam terram, & montes. Hanc ego terræ-motuum cauſæ ideam mihi fingo, & a veritate non deflectere exiſtimo, perindeque ardentem cruſtam ſubterraneam animo concipio, ac ſi pulveris pyrii ſtratum ſub terra exiſteret, ea quidem ſitus, craſſitiei, profunditatis, directionis varietate diſpoſitum, quam modo indicavi. Ex ea ſiquidem idea omnia terræ motuum phænomena facile, nec obſcure deduci exiſtimo.

323. Rem ita ſe habere, ſequentia ulterius conficient. 1. Eadem eſt terræ motuum, atque ardentium montium cauſa; quoniam igitur ignes ſubterranei, ſeu materiæ bituminoſæ accenſæ hos poſtremos producunt; eidem etiam cauſæ referendi ſunt terræmotus. 2. Eæ regiones, quæ ſulphure & ignitis montibus copioſius abundant, terræmotibus ſunt magis obnoxiæ. Exemplo ſit Italia, potiſſimum vero Sicilia, & Neapolitanum Regnum, Græcia, cui ob jam dicenda noſtram etiam Luſitaniam adjungere licet, plurimæ inſulæ, Japponia v. g. Azores, & imprimis peruanum, & quittenſe regnum. Ex adverſo regiones, in quibus neque ii montes, neque ſulphur, & bituminoſæ materiæ reperiuntur, ſunt plerumque ab eo malo immunes, quales ſunt Gallia, Germania, Polonia &c. 3. Ardentes montes multoties ante terræmotum ſubſequendum ſilent, eo ſecuto ardent, & materiam inflammatam copioſius eructant, quin imo qui eos montes accolunt, id perſæpe experiuntur, quod ardente monte, nullum aut rarum ſentiant terræ-motum; eo vero ſilente, terræ-motus ſubſequatur; obſtruuntur enim aliquando ſubterranei meatus & canales, per quos materia inflammata ad montis cavernam & craterem deducebatur, ut per ejus hiatum erumperet; negata igitur ignitæ materiæ exeundi libertate, terram ſuccutit, donec viam ſibi tandem faciat, & libertatem aſſequatur; quandiu igitur mons ardet, patente ſemper

ſubterraneo igni ad erumpendum ſpiraculo, nullum ſupereſt imminentis terræ-motus periculum; maxime vero, ſi monte ſilente ea obſtruantur ſpiracula: eadem igitur eſt ardentium montium, & terræ-motuum cauſa, materia ſcilicet ſubterranea inflammata.

324. 4. In terræ motibus dehiſcit plerumque tellus, & per rimas multiplices funditur, ut non ſemel in Luſitania obſervatum eſt: per ejuſmodi autem rimas vel flammæ vel ſulphurea, bituminoſa, & inflammata materia erumpit, ebulliens, & vehementi calore fervens: quod ſane eſt manifeſtum ſubterranei ignis argumentum. 5. Ex ipſo etiam ſulphuris odore, quem terræ-motus tempore in putealibus aquis, & liquidis materiis e terra per apertas fixuras, & rimas erumpentibus experimur, manifeſta res evadit. 6. Tandem qui vim ignis elaſticam pene immenſam, qua turres, montes, civitates, & quidquid inflammatæ materiæ fuerit impoſitum, elevat, projicit, & diruit, attente perpenderit; nec non etiam ſucculſiones, ſtrages, ceteroſque effectus, quos pulvis nitratus ſubter arcium propugnacula, & turres in ſubterraneis cameris accenſus edit, facile ſibi perſuadebit, ex eadem etiam aut ſimili cauſa terræmotus, eorumque effectus originem ducere.

325. Altera Propoſitionis pars ab ipſiſmet terræmotuum phænomenis, materiæ electricæ ingenio, viribus, proprietatibus, & obſervationibus non leviter probatur. Et quidem præter illa, quæ ego ipſe notavi, & ſtatim referam de horrendo terræmotu quo tota Luſitania die 1 Novembris an. 1755 vexata eſt, ſequentia omnino conſtant. In loco probavimus, fulgura, tonitrus, fulmina eſſe purum putum electriciſmum naturalem, & electricas vehementiſſimas ſcintillas, quæ horrendo ſtrepitu, & incredibili velocitate per nubes tranſvolant, aut ab iis evibrantur: conveniunt autem omnia in duobus hiſce naturæ phænomenis, terræmotu ſcilicet & fulmine: ut mirum non ſit, jam olim dixiſſe *Plinium*, terræmotum eſſe ſubterraneum tonitrum: etenim quod ſtrepitum attinet, eumdem ubique eſſe in Luſitaniæ terræmotu animadverti, eo ſolum diſcrimine, quod inter tonitrum ſub terra editum, aut in aere reboantem intercedere deberet. Alio ſcilicet modo audi-

ditum a me ſonitum, & bombum exprimere nequeo, quam ſi diuturnum tonitrum ſub terra editum illum nuncupem. In velocitate etiam maxime conveniunt: quin imo nihil eſt, quo melius terræmotuum celeritatem ſignificare poſſimus, quam fulguris motu; quod ſi terræmotus aliqui magno velocitatum diſcrimine non ſolum inter ſe, verum etiam a fulgure tranſmitti videantur: id etiam eſt & electricitatis & fulgurum phænomenisconforme. Hoc poſtremum manifeſte patet: *Stellæ cadentes*, *capreæ ſaltantes*, *ignes fatui*, *Caſtor* & *Pollux*, milleque alia metheora luminoſa ſunt phænomena electrica, ut fuſe in loco probamus: habent igitur eamdem cauſam, atque fulmina; ſuntque ipſa quædam fulminum, ac fulgurum ſpecies. At quantum diſcrimen inter eorum metheoreon, atque fulminum velocitates? Id vero eſt materiæ electricæ ingenio, & viribus conforme: ſcimus enim aliqua eſſe corpora, per quæ hujuſmodi materia inſtar fulguris tranſmittitur: per alia autem, pro diverſa eorum natura, & reſiſtentia, tardius moveri: imo & in aliquibus corporibus magnam reſiſtentiam atque retardationem offendit. Concipiamus modo infra tellurem, ubi materia electrica copioſiſſima eſt, caſu aliquo (ut plerumque in atmoſphæra evenit) naturale electricitatis æquilibrium rumpi, ipſamque materiam in quadam ſtrati alicujus parte magnopere addenſari, atque accumulari; dum interim impoſitum, aut ſuppoſitum ſtratum v. g. & eſt tranſmittendæ electricitati aptiſſimum, & illa inſimul caret: tum vero immenſam illam materiæ molem ob vim, quam habet, ſeſe expandendi, per totum illum ſtratum velut per mediam nubem fulgurabit, atque in oculi ictu integram provinciam, regnum, imperium percurret, impoſitamque telluris maſſam ſuccutiet: quoad vel per ſpiraculum aliquod in atmoſphæram explodatur, vel per circumpoſitam telluris maſſam diſtribuatur. Nullum ſane eſt terræmotuum phænomenon, quod ab hujuſmodi rerum poſitione non deſcendat. Quoniam tamen ſatis non eſt, cauſam effectui ſufficientem demonſtrare, niſi etiam cauſæ ipſius exiſtentia vindicetur, eam ulterius ex phænomenis probemus.

326. Dum interea tellus magnis, & repetitis terræmotibus ſuccutitur; vehementiſſimam electricam ma-

materiam, ejuſque phænomena naturalia in atmoſphæra multoties edi, atque obſervari conſtat. Ampliſſimi ignes, tamquam fulgura per aerem velociſſime diſcurrere viſi ſunt Luſitaniæ, eo tempore quo omnia maxime erant terræmotibus conſternata. E *Pedroſo*, quo tum temporis morabar, obſervatum eſt hujuſmodi phænomenon ſupra vicinum mare, licet Cælum neque eſſet procelloſum, neque pluvium, aut nubilum. Rem non diſſimilem Panormi obſervavit P. *Beccaria*, dum civitas illa terræmotu agitaretur (*). Plurima alia hujus generis phænomena in America Meridionali, regione ſcilicet, ſiqua alia eſt, terræmotuum, ardentium montium, tempeſtatum, fulminum, fulgurum feraciſſima, ſæpiſſime obſervantur, ut videre eſt apud *Ulloa*, & alios americanarum rerum ſcriptores. Alia multa his ſimilia in hiſtoria paſſim obvia omittimus.

327. Mira tamen inter terræmotus, ignitos montes, fulmina & tonitrus conſonantia, atque proinde ad unam eamdemque communem cauſam relatio ex nullo melius probari poteſt, quam ex citato *Ulloa*, cujus teſtimonio, atque obſervationibus edocemur, horrendos in America terræmotuum bombos referre tonitrus, & muralium tormentorum exploſiones, a novi montis igniti eructatione terræmotum induci, & viciſſim ad violentos terræmotus novorum montium igneorum eructationes multoties fieri, terræmo-

(*) *L'anno 1743 nel meſe di Marzo ſentii in Palermo un terremoto verſo l'ora di mezza notte. Alla prima ondulazione fui deſto, e corſi ſopra una terrazza, d'onde potea ſcoprire tutto il contorno di Palermo. V'era appena giunto, che ſentii un'altra ſcoſſa, e nello ſteſſo iſtante vidi alzarſi una fiamma verſo Monreale. Eſſa nella luce non differiva di molto dalle colonne dell'aurora boreale; s'eſteſe molto in lunghezza, ed orizzontalmente, e in un attimo fiſchiando attraversò in alto la Città direttamente verſo il mare, dove s'attuffò, ficchè ne ſparſe di luce la ſuperficie dell'acqua: nello ſteſſo punto ſucceſſe un'altra ſcoſſa, e ſeguì uno ſcoppio aſſai forte.* Beccaria. Dell'Elettriciſmo naturale cap. 7.

motuque præterea immenſam ſæpe aquarum vim ſurſum e tellure propelli, qua latiſſimæ regiones penitus innundentur, & pereant (*): manifeſti enim vero fulminum, & electricitatis characteres. Huic enim (præter alia) referendi ſunt copioſiſſimi illi imbres, qui a procelloſis nubibus, & ab illa potiſſimum, quam *tromba Marina* nuncupamus, ſæpiſſime in terram ſolvuntur: ut fuſe in loco explicamus.

Opponi hic poſſet, quod bituminoſa corpora origine ſcilicet electrica, electricitatem retinent, aliis vero corporibus non communicant. Verum reſpondeo: Hujuſmodi corpora & copioſiſſimam in ſe ipſis materiam electricam continere, & illius ſolum tenacia eſſe nobis conſtat, quamdiu propriammet ſpeciem, ſeu ſtatum ſervant: quod ſi alterentur, ut ſæpe multiſque de cauſis fieri neceſſe eſt, tum vero electricitatem aliis non communicare, aut ab aliis in ſe non recipere, nullo argumento nobis conſtat. Si præ-

(*) *Segun ſe tuvo noticia en* Lima *deſpues de eſte accidente (terremoto del año* 1746*), la miſma noche de el rebentò en* Lucanos *un volcan: y la mucha agua, que deſpidiò, causò una grande inundacion en aquel pais: y en la montaña, que cahe ſobre* Patas*, llamada* Converſiones de Caxamarquilla*, rebentaron tres inundando el territorio circumvezino: al modo, que ſuccedio con el de* Carguarayſo*, de que ſe habecho mencion en la primera parte. Algunos dias, antes que ſe experimentaſſe el infeliz ſuceſſo de eſte terremoto, ſe ſentian ruidos ſubterraneos: unas vezes como mugidos de buey, y otras como tiros de artilleria .... La experiencia nos ha enſeñado, y con mas frequencia lo haze ver an aquel pais por los muchos volcanes, que contienen las cordilleras, que lo atravieſſan, que al rebentar alguno nuevamente cauſa un grande eſtremecimiento en la tierra, tal que con el ſuelen experimentar ſu total ruina los pueblos, adonde alcança .... Parece, que conviene con la cauſa, y formacion de los terremotos expreſſados, loque ſe experimenta con el ruido, que les precede, y ſe dexa ſentir baſtantemente corriendo ſubterraneamente y imitando a los truenos, quando ſe oyen a mucha diſtancia.* Ulloa Relacion. *Hiſt del Viage. P.* 2. *tom.* 3. *l.* 5. *cap.* 7.

præterea immenſam fere materiam electricam per totum globum diffuſam cum exigua illa, quæ in aere exiſtit, aut arte etiam accumulari poteſt, comparemus; latiſſimum etiam inter effectus, ſcintillam ſcilicet ope machinæ elicitam, fulgur, & terræmotum, diſcrimen illi virium differentiæ conforme eſſe fatebimur. Atque hoc pacto utramque terræmotuum cauſſam demonſtravimus.

COROLLARIUM I.

328. Hinc facile intelligitur, quo pacto eodem quaſi temporis momento latiſſimæ regiones per plurima leucarum centena extenſæ terræ-motum patiantur. Perinde hoc infra terram fit, & accenditur ignis, ac in aere fulgur. Porro fulgur, & fulmen tamquam terræmotus in atmoſphæra facti cauſa ſpectari poteſt; idemque fulmen, quod in aere accenſum aerem tremefacit, & longiſſimum tractum eodem quaſi momento ſuccutit, ſi intra Tellurem accenderetur, verum efficeret terræmotum. Fulgur igitur ſubterraneum veri terræmotus cauſam exiſtimo, ut aereum fulgur aeri-motus cauſa exiſtit. Da enim ſtratum aliquod ſubterraneum pulveris nitrati a Conſtantinopoli uſque ad Ulyſſiponem continuatum eſſe, vel etiam perinde fere diſpoſitum, ut pulveris pyrii ſemita a cameræ ſubterraneæ infra propugnaculum latentis capite uſque ad apertum campum & fomitem diſtenditur: ſi caſu aliquo infra Conſtantinopolim pulvis nitratus ignem concipiat; fere in ictu oculi tota uſque ad Ulyſſiponem ſemita, ſeu ſtratum ignem non interruptum concipiet, Tellurem concutiet, & cætera terræ-motus communia effecta exeret. Longe tamen melius res concipitur, atque producitur, ſi pulveri pyrio ignem electricum ſubſtituas.

COROLLARIUM II.

329. Hinc etiam eſt, quod terræ-motus tempore ſubterraneum quoddam murmur, terrorem incutiens, audiatur, triſtiſque & terrificus ſuſurrus, qualem flammæ ipſæ ſub terra latentes, & per ſubterraneas

con-

concamerationes evibratæ edere poſſe videntur. Hujuſmodi murmur, quod terræ tremorem uno, vel altero minuto ſecundo præcedere mihi videbatur, in multiplici terræmotu, quem ab anno 1755 per totum annum 1756. in Luſitania præſenſimus, ſubterraneus tonitrus mihi eſſet: eundemque ſonitum, & triſte murmur, (*Rebombo* vulgo nuncupamus) deprehenderemus, ſi fulgur quoddam, & fulmen, quale in nubibus accenditur, ſub terra formaretur. Tremorem, ut dixi, aliquantulum præcedit; durat, dum terra horrendum ſemper reboat, aut ſuſurrat: aliquantulum etiam poſt Telluris quietem perſeverare mihi videbatur, & imminui perinde ac ſi ſonus ipſe a nobis recederet. Eum etiam referebat ſonum, quem flammæ in ardentiſſima fornace, aut magno aliquo incendio, edunt, dum ſcilicet ingentes flammarum torrentes, & fluctus erumpunt.

COROLLARIUM III.

330. Nonnumquam terræ tremor, & ſubobſcurum illud murmur breviſſime, & quaſi in oculi ictu pertranſeunt, & ſilent; quia ſcilicet vel exigua accenditur materia ignea, aut electrica, vel paratum jam invenit ſpiraculum, quo in auras erumpat, & totus ignis furor evaneſcat, velut nitratus pulvis in murali machina accenſus, & exploſus.

Aliquando etiam generabitur tremor, ſi notabilis aliquis inflammatæ ſeu potius electricæ materiæ torrens per ſubterraneam cavernam, & canales citiſſime traſnvolet, motuque velociſſimo deferatur; canalium latera, & impoſitam molem ubique violentiſſime concutiens, donec vel penitus in ſubterraneis cavitatibus diſſipetur, in lacubus, aut fluminibus ſubterraneis, in auras prorumpens evaneſcat.

COROLLARIUM IV.

331. Tamdiu durat terræ-motus, quamdiu materia ſubterranea inflammata ſeu ignis electricus non extinguitur, & diſſipatur in locis ipſis ſubterraneis; vel quamdiu ſpiraculum ſatis aptum non offendit, aut efficit per quod in aerem flamma erumpat. Quamdiu ſiquidem in ſubterraneis carceribus detinetur; car-

cc

cerum parietes, & tectum præcipue ſemper impellit, ſuccutit, & huc illuc exagitat. Ea de cauſa in inſigni fere ſemper terræ-motu alicubi terra finditur, & aperto ingenti hiatu dehiſcit, per quem ingens vaporum, fumorumque nubes, liquatæ & inflammatæ materiæ torrens exundat, & erumpit. Eo vero loci terram dehiſcere, & fumoſum, igneumque flumen eructare exiſtimo, ubi major ſit inflammandi pabuli, ſeu electrici ignis congeſta quantitas, vel impoſitum terræ pondus, & reſiſtentia minor: illicque ſubterraneæ fodinæ ſeu cuniculi caput exiſtere arbitror; eo plane modo, quo ſubterranea nitrati pulveris apotheca ad cameræ caput terram elevat, diſrumpit, projicit, magnaſque edit ſtrages.

COROLLARIUM V.

332. In eodem plane terræ-motu, quo plures civitates, & provinciæ concutiuntur, inæquales ut plurimum eſſe obſervatur tremoris vires, intenſionem, & durationem pro diverſitate locorum. Id autem ex eodem principio dependet, & deducitur: neque enim in ſingulis locis eadem eſt inflammandæ materiæ, aut ignis electrici quantitas, & ſubterranei ſtrati denſitas, diſpoſitio, & ſitus; varia etiam impoſiti ſoli magnitudo, inclinatio, & tenacitas: Nil igitur mirum eſt, ſi uno in loco leviter tantum & breviter ſuccutiatur tellus, nullamque ruinam ædificia quæcumque patiantur, dum in alio eodem tempore, & terræ-motu violentiſſime & diutius ſuccutitur, & agitatur Tellus, oſcillantur montes, & turres, collabuntur domus, ædificia reliqua, & integræ civitates miſeram ſtragem patiuntur. Omnia hæc in terræ-motu illo, toti Luſitaniæ fatali, & e noſtris faſtis numquam delendo, quem prima Novembris anno 1755 experti ſumus, intra Luſitaniam obſervavimus, ut modo paulo uberius exponam.

COROLLARIUM VI.

333. Terra aliquando enormiter fatiſcente, ingentes aperiuntur, & formantur voragines, & immenſæ cavernæ ſubterraneæ, prolabuntur, & diſparent montes, civitates intra immenſas hujuſmodi voragines

nes abſorbentur, in fruſtra confractæ, miſerrime ſepeliuntur, in earumque locum lacus nonnumquam formantur. Id ex eo fit, quod infra hujuſmodi montes, & civitates enormes lateant ſubterraneæ cavernæ, voragines, concamerationes: ſi igitur ſub iiſdem locis ſit præterea ſubterraneæ apothecæ & cuniculi caput, magnaque inflammandæ, aut electricæ materiæ copia aggeſta; ignis aptam, & copioſam materiam depaſcens, vires immenſas, & elaſticitatem acquirit, concamerationes & ſubterraneos fornices diſtringit, comminuit, omniaque hujuſmodi fornicibus impoſita prolabuntur, mille in fruſtra confracta.

334. Aliqui etiam montes interjecta tantum anguſta valle disjuncti ita concutiuntur, ut eorum apices, & juga hinc inde oſcillentur, atque in ſeſe invicem accedendo, & recedendo arietent: factumque jam, ut dum plus juſto ad ſe invicem vergebant, rupto æquilibrio in interpoſitam vallem præcipitarentur, eam æquarent, & pagum in valle locatum una cum incolis miſerum ſuiſmet ruinis obruerent, atque ſepelirent. Idemmet phænomenon intra ipſas etiam civitates ſæpe evenit, ut in Luſitania dicto ſuperius terræ-motu, & anno obſervavimus; duo ſcilicet ædificiorum ejuſdem viæ ordines, alter ad alterum faſtigia alternatim inclinabant, dum interpoſita via diprimeretur, avertebantur vero dum ſublata via in rimas multoties hominis aliquando recipiendi capaces ſindebatur.

COROLLARIUM VII.

335. Tremor, & pulſus longe minus periculi, & ruinæ afferunt, quam inclinatio: in hac ſiquidem id ſæpe numero fit, ut ædificia in partem convergentia, æquilibrium plane amittant, in ſolum collabantur, & præcipitentur, niſi alia ex parte ſolum ſtatim elevetur, & imminenti malo præſens afferat remedium. Tremore tamen domorum parietes, fornices, & contignationes plurimum comminuuntur. Plurima alia ſunt terræ-motuum phænomena paſſim apud ſcriptores notata; omnia tamen ex ſuperius dictis ſponte deducuntur.

336. Anno 1677 in una ex Canariis inſulis ad montis

tis interea trementis radices copioſi lapidum, & ignis torrentes e telluris ſinu violenter erupere; ingenteſque interea tonitrus ſubterraneos undique audiri a Scriptoribus paſſim refertur (a). Omnia hæc phænomena ex electricis torrentibus intra tellurem, fulgurum inſtar, diſcurrentibus explicantur.

SCHOLION.

337. *Infinitus pene eſſem, ſi vel eos tantum Terræ-motus referrem, qui ob illatas civitatibus, & provinciis ſtrages, & miſerabiles ædificiorum ruinas ab hominum memoria excidere numquam poterunt. Unum vel alterum indicare contentus, lectorem ad Hiſtoriographos, & Geographiæ Scriptores remitto. Anno 1726 die prima Septembris, cum nulla Cælum nubes obduceret, nulluſque ſpiraret ventus, terrificum Panormi auditum eſt in aere murmur, & ſtrepitus, qui integrum fere horæ quadrantem tenuit: eo tempore lapſo, geminæ columnæ igneæ ad ſe invicem inclinatæ medio in aere viſæ, quæ ſtatim in mare violentiſſime projectæ intra aquas, igne non extincto, citiſſime penetrarunt, atque ad fundum uſque maris priſtinam ignis claritatem ſervarunt, ut navigii illac tum temporis vela facientis retulere vectores, qui phænomenon cominus ſpectarunt: ſubſecutus illico terræ-motus, quo plurimæ Panormi domus dirutæ ſunt, ſub quibus mille quinquaginta, & amplius capita perierunt. Id autem omnia ſuperius dicta circa electricitatem, ut terræ-motus cauſam, omnino confirmat. Anno item 1703 die 14 Januarii vehementi telluris tremore concuſſa eſt Roma. Secunda item Februarii die eodem labente anno ſimilem tremorem paſſa eſt Italia, præcipue vero Aprutium, cujus princeps civitas Aquila ſolo fere tota æquata eſt, idque præcipue dolendum, quod quinque hominum millia ſub labentium domorum ruinis ſepulta fuerint. Canada, ampliſſima Americæ Septentrionalis regio anno 1663 horridum prorſus hujuſce generis flagellum per 400 leucarum extenſionem paſſa eſt. Vicini montes in ſe ſe invicem arietabant, & in fruſta diſſiliebant: alii ex antiquis ſedibus avulſi in altum jublati, in Di-* vi

(a) *Iournal des ſcavans 1685 p. 229.*

vi Laurenti fluvium, & in alias regiones projiciebantur; altiſſimorum montium Catena vulgo Cordilleira *per centum, & amplius leucas extenſa, ſolo pene æquata in ampliſſimam planitiem depreſſa eſt: plurimique modo ſunt ampliſſima illa regione fluvii, lacus, ſpeluncæ, ubi ante memoratum terræ-motum montes erant pene inacceſſi* (a): *annum integrum prædictus terræ tremor pluries tamen interruptus duravit. Tragicum ejuſmodi ſpectaculum, & horridum naturæ ludum Perſia per tres menſes ſpectavit anno* 1667, *quo & ſedem montes mutarunt, & civitates ſuiſmet ruinis ſunt ſepultæ, & pluſquam centum, & viginti capitum millia diem obiere* (b). *Similem prorſus Telluris tremorem omnes Japponiæ inſulas agitaſſe*, Meacum *Principem Imperii civitatem funditus evertiſſe, & ad hominum fere millionem ſub labentium civitatum ruinis periiſſe compertum eſt. Magnum Sinarum Imperium magnas ſubinde patitur ex eodem capite calamitates, & ſtragem. Anno* 1730 (*ut plurima aliam omittam*) Pekinum *totius imperii caput, urbs pene immenſa, & Imperatoris ſedes inſolito plane terræ-motu agitata eſt. Omnia fere ædificia, muri, palatia, domus in altum ſublata hinc inde infimul reciproce convergebant, oſcillabantur, & intra minutum major ædificiorum pars ſolo æquata: nullumque exſtitit a ſtrage, & ruina immune, in quibus centum, & decem hominum millia diem ſuam obiere* (c). *Phænomena his plane ſimilia, & prorſus horrenda in Peruano Regno, maxime vero Limæ, principe illarum regionum civitate, multoties poſtremis hiſce annis accidiſſe, nullus ignorat; ea omnia, cum a pluribus referantur, prætermitto: malum tamen, & calamitatem domeſticam ſilentio committere æquum non eſt.*

338. *Utile contra terræ-motus remedium eſſe exiſtimatur, ſi profundiſſimi putei hac illac excaventur, quibus inflammata materia ſubterranea, atque ignis electricus accenſus diſplodi, eructari, & diſſipari in aerem*

(a) *Iournal des ſcavans* 1678 *p.* 194.
(b) *Bibliot. des Philoſ. t.* 2. *p.* 369.
(c) *Letres edifiantes* 20 *recueill.*

rem poſſit. Id remedii in Perſide utiliter adhiberi, auctor eſt Saintignon (a).

§.

ADNOTATIO HISTORICA

Terræ-motuum, quibus per duos & amplius annos a die prima Novembris 1755 numeratos vexata eſt Luſitania.

339. *Liceat Luſitano Philoſopho in hac operis mei parte ad propoſiti argumenti complementum, & futurorum temporum memoriam longam terræ-motuum ſeriem qui diuturno tempore Luſitaniam afflixerunt, paucis exponere.*

Prima Novembris dies, ſanctorum omnium memoriæ inter chriſtianos ſacra, ob idque maxime ſolemnis, Luſitaniæ læta & ſerena illuxerat, atque fluere inceperat: vix aliquæ in Cælo nubes ſuſpiciebantur: nullaque ex parte ſenſibilis ſaltem ſpirabat ventus; cum poſt horam nonam matutinam Tellus vehementiſſime tremere incepit. Inſpiratum, horridum, & diuturnum Phænomenum, illius initium, durationem, intenſitatem, finem, & alia accidentia data mihi opportunitate obſervavi: eo ſiquidem tempore poſt abſoluta Theologiæ ſtudia ad ſanitatem, ex improbo ſtudendi labore, ac contentione fere diſperatam, recuperandum in villa ruſticabar; atque in ſumma omnium trepidatione mei ſatis compos rerum ſtatum animadvertebam. Uno vel altero minuto ſecundo priuſquam terra, atque ædificium, in quo eram, tremere inciperet, cum nil tale cogitarem, ab oriente in occidentem murmur quoddam ſubterraneum, ſubobſcurum, & neſcio quid terroris animo incutiens perſenſi, triſtem, & diuturnum veluti terræ mugitum a longe in oculi ictu ad me uſque delatum, & vehementiſſima impulſione ædibus impreſſa ulterius propagatum. Licet minimum inter primam incipientis, & murmurantis a longe ſoni perceptionem, atque primam ædium ſuccuſſionem tempus interceſſerit; mur-

(a) *Saintignon Phyſique vol.* 4. *pag.* 446.

murmur tamen a longe incipiens, atque citiſſime ad me perveniens, & ulterius prætergreſſum percepi. Sub obſcuram ille mihi ejus ſoni referebat ſpeciem, quam plures currus velociſſime per inæqualibus lapidibus conſtratum iter acti, una cum vento, & vehementi flammâ tamquam fulgura prætergredientia intra tellurem ederent. Rem ego dicerem ſubterraneum fulgur & tonitrum ab oriente in occidentem propagatum: terrificus ſcilicet ille, & graviſſimus bombus ſubterraneus non modo velocitate propagationis, ſed & ſono, aliiſque phænomenis ejus mihi fulguris, & tonitrus ideam in animo referebat, qui intra denſas nubes graveſcenti, fractoque murmure longiſſimum ſpatium in ictu oculi percurrit. Quare quæ ego tum quidem invitus obſervavi phænomena, non leve mihi argumentum ſunt, quo terræ-motum non aliud, quam ſubterraneum fulmen, & tonitrum eſſe exiſtimem. Dum terræ-motus duravit, illud ſemper murmur, & bombus, quaſi ardentium, & percurrentium flammarum audiebatur.

340. Vix primam ædium concuſſionem ſenſi, e camerâ illicò, in qua tum temporis ſcribebam, egrediens in parvum quoddam ſeptum conceſſi, in quo me a circumſtantium ædium, & parvi antiqui templi lapſu, ſi forte ipſa agitationibus ruerent, ſecurum exiſtimabam. Eo loci (quem vulgo dicimus Pedroſo) 50 leucas ab Ulyſſipone verſus ſeptentrionem remoti, tremor ad quinque fere minuta perduravit: terra ab oriente in occidentem reciproce fluctuabat, alterne ſe ſe deprimens, & attollens: totus ille telluris tractus ita movebatur, quaſi ſupra agitatum mare nutaret, eoſque in me ipſo motus obſervabam, quos in parvo lembo ſupra Oceani undas fieri videmus: licet enim ego in genua provolutus Deum ultimo forſan (ut timebam) precaturus terræ inſiſterem; nihilominus tamen de ſervando æquilibrio, evitandoque lapſu aliquid cogitare opus erat.

341. Conſultius ſibi cavit ruſticus quidam ab agro ſolus domum rediens, cujus ſimplex induſtria nobis poſtea ridendi argumentum erat: cum ad terræ ſub pedes fluctuantis tremorem corpus ipſe ſuum hac illac vitandi lapſus cauſſa identidem inclinaret, & nonnihil ſaltitaret; diuturnam tamen ſaltandi, & ſeſe contorquendi ſcænam pertæſus ſeſe media in via procumbens diſtendit ſe ipſum terræ fortunæ committens: unum ego (illud vero quam maxime) timebam, ne terra

ſcilicet, cui inſiſtebam, & quam velut fornicem mihi
fingebam dirutis fundamentis in enormem aliquam, &
vaſtiſſimam voraginem præcipitaretur, noſque omnes
una ſecum traberet in ruinam.

342. *Generatim obſervatum eſt, terræ-motum eo per*
univerſum Luſitaniam fuiſſe intenſiorem, quo magis ad
Auſtrum provinciæ aut civitates declinabant. Ulyſſipo-
ne, & circumpoſitis in civitatibus, atque opidis, &
in Algarbiorum etiam Regno *horrendas omnino vires*
exeruit, effectus, & ſtrages edidit. Nitroſo ut pluri-
mum ſolo prædictæ civitates, & regiones inſident: præ-
cipuum igitur illic ſubterranei cuniculi caput latebat,
materia electrica longe copioſior, atque telluris ſtrata
longe aptiora ut vehementiſſimæ illius materiæ ſcintil-
læ, ſeu potius torrentes fulgurarent, horrendumque in
modum ſuperimpoſita telluris moles, velut nubes ſuc-
cuteretur. Terra ubique debiſcens longis, & amplis
findebatur ſciſſuris: frequenter accidebat, ut homines,
& mulieres domorum ruinam per plateas fugientes ab
horrendis hiatibus, in quos ante pedes repente fatiſce-
bant viæ, detinerentur, neque tamen pedem referre ſi-
militer a tergo debiſcens tellus permitteret: eas vero
rimas alternatim aperiri, dilatari, imminui, occludi,
albam, fluidam, atque ebullientem fere materiam hac
in parte evomi, ardentem illac maſſam erumpere, com-
munis omnium obſervatio fuit. Præter jam dicta plu-
rima phænomena Ulyſſipone, dum terræ motu concutie-
batur, obſervata ſunt. Terræ-motus duratio longe il-
lic diuturnior, quam in Provinciis ad ſeptentrionem
jacentibus. Primo quidem oſcillabatur ſolum, & omnia
ædificia: oſcillationes deinde in violentiſſimas ſucceſſio-
nes mutatæ ſunt, quibus ima etiam quorumdam ædi-
ficiorum fundamenta ſurſum extra tellurem fuerunt
projecta; alibi autem una cum fundamentis ipſummet
impoſitum ædificium in profundum ruens penitus diſpa-
ruere. Eo nominatim caſu prolapſum eſt Ulyſſiponenſe
telonium maritimum (vulgo Alfandega*), vaſtiſſimæ*
molis ædificium ad mare extructum, quod adeo pro-
funde fuit abſorptum, ut maris in ejus locum ſucce-
dentis fundus maritimo perpendiculo inveniri tum
temporis non potuerit. Mare ad magnam altitudinem
interea exiliens, atque elevatum bellicas etiam naves
in continentem projecit, eaſque iterum relabens hæren-
tes reliquit. Cum ad ignem extinguendum maxime in-

cum-

cumberetur, ejuſque rei gratia domus, ubi opus erat, ſolo æquarentur; inſpectatum phænomenon rem fere deſperatam eſſe oſtendit: ab inflammatis enim domibus ſcintillas ſæpe vehementiſſimas (quaſi tot radios, aut parva fulgura) per aerem in longinqua ædificia evibrari, in iiſque ignem accendere animadvertebatur (non obſcurum ſane electricæ materiæ, hujus phænomeni cauſæ, argumentum). Quot capita ſub labentibus domibus oppreſſa, aut igne conſumpta perierint, certus numquam ſubduci potuit numerus: in illa rerum confuſione, animorumque terrore, in civitate ampliſſima, tot nationibus frequentata, atque habitata res haberi vix poterat. Ad centum circiter capitum millia eo terræmotu Ulyſſipone interiiſſe, commune fuit plurimorum judicium; idque a veritate parum abludere exiſtimo. Interim elata ædificia ab omni parte conquaſſata, nutantibus, avulſis, ſubtractis, aut comminutis fundamentis in ſe ipſa ſubſidentia, aut in anguſtos calles, & vias prolabentia magnam hominum multitudinem opprimebant. Tibi animo finge ampliſſimam civitatem 6 fere milliaria longam, duo prope, ubi amplior eſt, latam (licet verſus extrema multo minor ejus latitudo exiſtat), inæquali ſolo ſitam, anguſtis ut plurimum viis diviſam, altiſſimis ædificiis 5, 6, 7 contignationum inſtructam, pluſquam quingentis capitum millibus habitatam, prædicta ratione conquaſſatam, ac dirutam: fieri non poterit, quin ad ſpectaculum tibi imaginatione propoſitum exhorreſcas. Magna templorum pars, ubi frequentiſſimus eo tempore Deum precabatur populus, diſtractis parietibus, fornicibus atque integra tectorum contignatione ruentibus ingentem multitudinem obruere: plurimi per conſtratas cadaveribus, & ſemivivis corporibus vias fugiebant, plurimi in infimis contignationibus, ſubſidentibus domibus ſepulti ſunt vivi: plurimos ſemivivos ſuccedens poſtea incendium, quod 15 dies tenuit, & immenſam divitiarum vim conſumpſit, in cineres redegit. Mare interim inſolitis motibus agitatum ad maximam aſcendit altitudinem, & una ſecum domos, atque homines nihil ab eo ſibi elemento metuentes abſorpſit. Sunt, qui in medio mari ad occidentem Ulyſſiponis prope horizontem immenſam fumorum, caliginis, & flammarum vim erumpere, atque eructari vidiſſe affirmarunt. Strages iis omnino ſimiles plurima oppida, & Civitates ſecundi ordinis ſubierunt.

Per duos poſtea , aut tres annos omnibus fere menſibus, & pluries aliquando intra eumdem menſem , breves , neque admodum intenſi ſentiebantur terræ-motus .

§. 5.

DE NOVIS INSULIS, ET LACUBUS.

343. Novas interdum inſulas medio in mari ex aquarum fundo emergere, antiquas everſis fundamentis abſorberi , & diſparere ; novos item lacus mediterraneos paſſim generari , ubi antea prærupti montes in altum ſeſe efferebant , priſtinos denique exſiccari , & in montium verticem attolli , res eſt , quæ & experientia ſæpe numero confirmatur , & ex ignibus ſubterraneis , atque terræ tremoribus conſequitur : etenim ſi infra maris fundum ſubterranei ignis, & cuniculi caput ſit , quo notabilem inflammandæ materiæ maſſam ſub rupe aliqua , monte , aut planitie jacentem ignis depaſcatur ; ſulphurea ejuſmodi materia , ac ſi eſſet nitratus pulvis ſub murorum propugnaculis accenſus , flammis correpta , immenſi fere elaterii viribus ſeſe dilatans , impoſitum montem ſurſum per medias aquas ſupra maris ſuperficiem ejaculatur : novaque hujuſmodi inſula ruinoſis ſæpe fundamentis innixa intra breve tempus diſſipatur , aut in antiquam ſedem , igne extincto , prolabitur . Nonnumquam tamen amplis , & firmiſſimis fornicibus ab igne ipſo ſubterraneo inferne fabricatis citra ullum ruinæ periculum per plures annos , aut ſæcula ſtant eæ inſulæ .

344. Pari ratione , quæ a pluribus ſæculis , & a prima etiam rerum molitione inter ſtabiles oceani inſulas numerabantur, dirutis aliquando fundamentis, in oceani fundum , aut in horridam voraginem proruunt , mille in fruſta diſſolutæ . Neque novum jam erit , inſulam aliquam a radicibus avulſam in altum ab igne ſubterraneo projectam, diſſolutam , & pene confractam , hac illac in fruſta diviſam ſub mare ſepeliri : eo plane modo , quo rupes , aut propugnaculum a nitrati pulveris accenſi cuniculo in auras violenter projicitur , & diſſipatur . Quod ſi igne aliquo ſubterraneo , aut terræ-motu fiat , ut caverna ali-

aliqua ſubterranea monti ſuppoſita, infra quam ſubterraneum aliquod flumen profluit, dirutis parietibus deſtruatur; monte in hiantes cavernas præcipitato, novum lacum, fontem, aut flumen apparere neceſſe eſt, ubi mons antea videbatur. Ex his diſce ſimilia.

345. Unum, aut aliud hujuſce rei exemplum in medium afferam. Nova inter Azores enata eſt inſula anno 1720. nocte ſcilicet inter ſeptimam, & octavam Decembris diem media, dum inſigni terræmotu quaterentur inſula S. Michaelis, & alia *Terceira* nobis dicta; e medio ebullientium aquarum inter prædictas nova inſula emerſit, ſeu potius ejecta eſt eo quidem ſtrepitu, qui ingentem referebat tonitrum. Ad eam ſupra aquas altitudinem inſula eminebat, ut e 7. aut 8. leucarum diſtantia tranquillo mari videretur; ſenſim tamen ad maris fere libellam ſubſidit, & tandem diſparuit (a).

346. Aliam circa Azorides efformatam eſſe, atque apparuiſſe novam inſulam tria milliaria longam, unum latam anno 1638. affirmat *Gaſſendus* (b). De aliquibus etiam ſimili fato productis auctores ſunt *Plinius*, & *Strabo*. Omnium celeberrima eſt, quæ prope Santorinum, Archipelagi inſulam, apparuit die 23. Maii anno 1707. cujus originem, & Hiſtoriam exacte deſcripſit P. *Bourgnon* Jeſuita ocularis teſtis, qui per id temporis in Santorino agebat (c). Poſt terræ tremorem, qui Santorinum concuſſit, non longe a prædicta inſula novam rupem, veluti ſupra aquas fluctuantem obſervarunt, quæ in dies, nova e maris fundo tellure emergente, augebatur; in eamque nautæ aliquot temerario auſu videndi, & obſervandi gratia deſcenderunt. Cum fere 25. pedes ſupra maris ſuperficiem emineret, & ſemimilliari circumferentia comprehenderetur; ſeptemdecim, aut octodecim rupes ſubobſcuræ e maris fundo emerſæ ſeſe telluri conjunxerunt: tum vero e nova inſula ſpiſſa quædam, & obſcura fumorum nubes erumpere

(a) *Hiſt. de l' Acad.* 1722. *p.* 12.
(b) *Phyſ. ſect.* 3. *l.* 1.
(c) *Regnault to.* 2. *Entret.* 8.

re viſa eſt, edito interea horrendo prorſus, & continuato fragore, qui ingentem tonitrum, aut 7. vel 8. muralium tormentorum, quæ ſimul exploderentur, ſtrepitum referebat. Marinæ interea aquæ ſulphureæ & bituminoſæ vehementer ebullire, & fervere cæperunt, ſubterraneuſque novæ inſulæ ignis plurimos in terra hiatus, & ſpiracula ſibi aperuit, adeo ut intra breve tempus integra inſula multiplici fornace accenſa arderet, e quibus perpetuæ erumpebant flammæ, fumoſæ & caliginoſæ nubes; minoreſque, & inflammati lapides, quaſi e bombarda projiciebantur: quin etiam integræ aliquando rupes ab ejuſmodi fornacibus exploſæ ad ſeptem, aut octo milliarium diſtantiam projiciebantur; neque ſingulare hoc ſpectaculum unam, vel alteram diem aut hebdomadam tenuit: horrida hæc naturæ ſcæna menſe adhuc Novembri ejuſdem anni ſpectabatur.

LECTIO VII.

De interiori Terræ ſubſtantia, Foſſilibus, & Mineralibus.

347. HActenus externam Telluris faciem, & univerſam ſuperficiem breviſſime, ut inſtituti operis ratio poſtulat, perluſtravimus; quin etiam aliquid jam de interiori ejuſdemmet globi conſtitutione delibavimus; ignes ſcilicet ſubterraneos, varia materiæ ſtrata, plurimos ſubterraneos canales, & id genus alia expoſuimus; cum iis prætermiſſis, aut in anteceſſum non explicatis, exterior etiam globi ſuperficies, & ſtructura intelligi facile non poſſet. Aliquam modo interioris globi ideam, ſeu varia ſubſtantiarum genera, quæ intra telluris globum reperiuntur, interioremque globi maſſam componunt, explicabimus. Ejuſmodi corpora, quæ *Foſſilia*, aut *Mineralia* communi vocabulo nuncupantur, propterea quod e ſubterraneis globi fodinis excaventur, ad quatuor potiſſimum capita communiter revocantur, *Terræ*, *Succi*, *Lapides*, *Metalla*: reliqua enim, ſi quæ ſunt, ad aliquod horumce generum caput reducuntur. De ejuſmodi corporibus non pauca ſcitu digniſſima ab experientia, & Phyſicorum tentaminibus

bus edocemur: plurima tamen nos etiamnum latent, quorum cognitionem probabilius ,nunquam aſſequemur. Claritatis, & methodi gratia, quæ de ſingulis hiſce corporibus cognoſcam, definiendo & deſcribendo explicabo.

§.

MULTIPLEX TERRÆ SPECIES

DEFINITIO.

348. Quid *Terræ* nomine ſignificemus, & qualem de elementaris terræ natura habeamus imperfectam ideam, lectione prima expoſuimus. Ut diſtinctius aliquid de hoc argumento ſtatuamus; Terra, cujus ſaltem nominis definitionem habent omnes, dividitur in *puram*, & *compoſitam*: *Terra pura* eſt ſimplex illa ſubſtantia, quæ inter quatuor corporum elementa prima exiſtit: cum illam ab aliis corporibus ſeparatam nullibi habeamus; hoc unum de illa præter ſuperius indicatas proprietates addere poſſumus, quod ſcilicet illa omnium fere corporum compoſitionem ingrediatur. *Terræ compoſitæ* ſunt illæ, *quæ ex diverſis ſubſtantiis componuntur*: hujuſmodi ſunt omnes terræ notæ: omnes generatim ſunt *corpus fixum ſolidum opacum ſiccum*, & *fere iners*: *neque ducuntur, ut metalla, neque ad ignem aut alia ratione liqueſcunt*. In varias & multiplicis figuræ particulas ſunt ſemper fere diviſæ; a qua injecta concreſcunt, aut coagulantur; numquam tamen ita ſibi invicem adeo firmiter, & tenaciter adhæreſcunt, ut lapidum firmitatem, & duritiem aſſequantur. Multiplices terrarum ſpecies inveniuntur, ex quibus varia ſtrata, & cruſtæ efformantur, quæ a ſe invicem diviſæ reperiuntur, ut ſuperius expoſuimus: fere tamen ſemper in eadem cruſta, & ſtrato omnium terræ ſpecierum particulæ minori, vel majori numero diſperſæ ſunt: neque enim aliquam terræ ſpeciem ab omnibus aliis vel terræ, vel cæterorum corporum ſpeciebus puram invenire eſt.

349. Compoſitæ hujuſmodi terræ multiplici ratione dividuntur, ut videre eſt apud *VValerium*, *Bertrand*, *Ho-*

Home & alios (*a*): Probatior mihi eſt terræ compoſitæ diviſio in *vulgares*, ſeu *communes*, & in *peculiares* ſeu *pretioſas*. Terræ communes ita nuncupatæ propterea quod ubique paſſim inveniuntur, in ſex diſtinguuntur claſſes: *Terra nigra*, ſeu *Bona*, *Tophus*, *Argilla*, *Creta*, *Arenoſa*, *Paludoſa*, ſeu *Bituminoſa*. Terra nigra, cujus ſtratum totum fere globum exterius complectitur, & proprium eſt vegetantium elementum, plurimas in ſe continet multiplicis olei, & alkalinorum ſalium abſorbentium partes: & hinc gratus illius odor enaſcitur: acidis ſalibus copioſiſſime imbibitur, fermentatur, fertilis evadit: hæc enim eſſe vegetantium omnium alimenta inferius probabimus. Tophus, (*tuffo* vulgo nuncupatus) contraria omnia habet; vegetantium nutrimentis caret, & non modo ſteriliſſimus exiſtit, ſed certum potius continet plantarum venenum. Noxia hæc qualitas a quamplurimis ferri, ſeu ſalis martialis particulis provenit, quibus terra illa abundat: eſt enim ſalmartiale, ſeu ferrum vegetantibus venenum: hujuſmodi autem metallum a topho extrahitur: eamque præterea terram ad ſe etiam trahit magnes. Creta, & argilla ſpecie non diſſimiles, rei tamen fundo differunt: creta oleum in ſeſe habere non videtur: illud tamen facillime imbibit: argilla olea continet; ea tamen tenacitate retinet, ut ab illa extrahi facile non poſſint: certam etiam aquæ quantitatem in ſeſe habet, & tenaciſſime retinet; agrique idcirco argilloſi nonniſi lente exſiccantur. Pauca hæc dicendis inferius de plantarum nutritione inſervientia hoc loco indicare exiſtimavi.

350. Terræ *pretioſæ*, ſeu peculiares plurimæ ſunt, & ita nuncupantur, quod aliquibus tantum reperiuntur locis, & peculiari habentur in pretio ob ſingularem aliquam proprietatem, qua vel medicinæ, vel picturæ, ſculpturæ, aut aliis artibus inſerviunt. Maxime commendantur *Terra Chia*, *Tripolitana*, *Armena*, *Melitenſis*, quæ ex inſula Chio, & Melita, ex Armenia, & Tripolitana regione extrahuntur, iiſque

(a) *Bertrand. Uſage des montagnes. Diction. Oryctolog. Home: I principii della vegetazion.*

que venenorum viribus, ſanguinis fluxionibus, & aliis malis occurritur. Minime tamen credas, prædictas terras vulgarem eſſe dictarum modo regionum commune ſolum; ſed in pluribus earum ſolummodo fodinis paſſim inveniri: peculiarem etiam, quam habent, virtutem a multiplicibus, quibus abundant, ſuccis, ſpiritibus, & particulis derivari certum mihi eſt.

351. Commendari etiam ſolet *Lemnia* terra, nomen a *Lemno*, inſula maris ægæi, natali ſolo mutuata; cujus tres numerantur ſpecies: earum una fullonibus ad extergendas veſtes inſervit: ſecundam, quam *Rubricam* dicimus, adhibent fabri: tertiam denique, tamquam utile remedium medici commendant, atque *Lemnium ſigillatum* appellant, ob capræ, aut potius Veneris imaginem hujuſmodi terræ imprimi ſolitæ. Inter hujuſmodi terras annumerari etiam illa debet, qua vegetantia, & animantia lapideſcunt, de qua inferius diſputabitur. Eidem etiam claſſi referendæ ſunt terra ſulphurea, ſalina, metallica, in naturali hiſtoria celebres. *Sulphureas* dicimus, quæ ſubſtantiis hujus nominis conſtant, igne ſolvuntur, atque vehementem ex ſe emittunt odorem, dum comburuntur. *Metallicæ*, atque *Salinæ* id nominis habent a metallorum, & ſalium particulis, quibus ipſæ abundant: de quibus iterum ſermo erit.

MULTIPLEX SUCCORUM GENUS.

352. Omne ſuccorum genus, qui e terra & reliquis corporibus extrahuntur, hanc primò inter ſe habent generalem differentiam; alii ſunt macri, atque in aqua ſolvuntur; alii vero pingues, & oleoſi qui ab igne in fumos, in vapores, aut in flammam reſolvuntur. Ad primam claſſem ſpectant omnes ſales, *Sal commune*, *Sal gemmæ*, *Vitriolum*, *Alumen*, *Nitrum*, *Sal Amoniacum* &c. Ad ſecundam vero *Oleum*, *Sulphur*, *Bitumen*, *Petroleum*, *Succinum*, *Ambarum* &c. De hiſce omnibus ſingillatim diſſerendum eſt; propterea quod ſingula hæc corpora magni momenti in natura argumentum exiſtunt, infinitumque in agricultura, vegetantium nutritione, in chymia, medicina, & artibus uſum habent.

SALES UNIVERSIM.

353. *Salis* nomine aliud vulgo, aliud vero in Phyſica, medicina, chymia intelligitur. Apud vulgus ſal tantummodo dicitur *ſal commune* ex aqua marina, aut fodinis extractum: inter philoſophos ſalis nomine plurima alia, *vitriolum*, *alumen*, *nitrum* &c. nuncupantur. Sal igitur generatim acceptum eſt *corpus foſſile partibus rigiditate præditis conſtans, quod ſaporem excitat, in aqua ſolvitur, in igne vero fumat, funditur, non tamen inflammatur*. Inter foſſilia corpora rite recenſetur cum e terra effodiatur. Ab animantibus, & vegetantibus univerſis, mineralibus, & foſſilibus quamplurimis extrahitur: nullumque forſan compoſitum corpus eſt in natura, in cujus elementis, & compoſitione ſal non exiſtat: adeo eſt per totum terreſtrium corporum ſyſtema diffuſus. A ſalibus pendent univerſi corporum ſapores: qui pro diverſa illorum cum aliis corporibus combinatione innumeri eſſe poſſunt.

354. Triplex ſalium diſtinguitur genus, *Acidi*, *Alkalini*, *Neutri*: ii vero cum diverſis aliis ſubſtantiis permixti compoſitos efficiunt ſales, *nitrum*, *vitriolum* &c. de quorum præcipuis aliquid ſtatim dicemus: infinita, quæ dici poſſent, chymicis tractanda prætermittentes. Sal acidum purum numquam indureſcit, aut conſiſtit: vapor ſemper eſt, aut fluidum: cum alkalino ſale, aut aliis ſubſtantiis permiſcetur; tum vero conſiſtit: eſt igitur ſal acidum volatile in natura, quod per atmoſphæram & corpora omnia diffuſum acidum univerſale dicitur. Hujuſce ſalis ſapor eſt acris, acetumque refert. Licet per omnia corpora diffundatur; inæqualiter per illa diſtribuitur: eaque ſolummodo acida eſſe dicuntur, quæ ſenſibili illius copia abundant: hujuſmodi ſunt thermales aquæ, mineralia, & vegetantia aliqua. Sal acidum in vegetantibus exiſtens *ſal eſſentiale* plantarum nuncupatur. Sal acidum univerſale ad primitivarum phyſicarum cauſſarum ordinem, & ſyſtema ſpectare videtur: in infinita ſane fermentationum, frigoris, caloris, vegetationis, & alia hujuſmodi phænomena influit: ut ſæpe etiam indicamus.

355. *Sal alkalinum* diverſas ab acido proprietates ha-

habet: ab aliis ſubſtantiis purum concreſcit, in pulverem, aut maſſam ſolidam conſiſtit: ut ſolidum igitur corpus tractari poteſt. Ab igne partim funditur, & indureſcit, pars vero in vapores, & fumos exhalatur, odorem circumquaque fundens: unde duplex ſal alkalinum, *fixum*, *& volatile* ſtatuitur. Ejus ſapor cauſticus: odor vero fœtidus: uterque ſatis vehemens: ſalem acidum tanquam ſpongia intra ſeſe imbibit, & trahit; cum illo fermentatur, & efferveſcit: qua ex proprietate innumera in corporibus producuntur phænomena, quæ citra fermentationem non efficerentur. Sal alkalinum arenæ affuſum illius fuſionem juvat: eaque de cauſſa inter vitrorum, & criſtalli elementa adhibetur.

356. Duo hæc ſalia inter ſe mixta, & unita ſunt ſal *neutrum*: hoc igitur non nova ſubſtantia, ſed duplicis illius ſalis mixtio exiſtit. Sal neutrum diverſas habet proprietates, vires, naturam atque acidus, & alkalinus ſeorſim: eſt corpus per ſeſe conſiſtens, cujus partes multiplici figurarum varietate donantur: nonnunquam etiam in pellucidum pulverem ſolvuntur. Hoc etiam ſal in quamplurimis locis, aquis mineralibus, fodinis, terris invenitur: multiplici etiam modo, & quantitate cum aliis ſubſtantiis permixtum compoſitos efficit ſales, & multiplicis phænomenorum varietatis cauſſa in corporibus exiſtit. Sal acidum cæruleos & violaceos vegetantium colores in rubeum vertit, alkalinum ſyropum violarum in viridem: neutrum vegetantium colores amplius non mutat. *Salem neutrum* a natura genitum ars etiam imitatur: exemplo ſit *Sal anglicum* nuncupatum, in medicina notiſſimum, & in Portu-Magno (Portſmouth) in Anglia paratur.

357. Ex triplici hoc ſale compoſita enaſcuntur: quorum claſſes, & diviſiones diverſo modo ſtatuunt *Linnæus* (*a*) & *VValerius*. Præcipuæ ſunt ſequentes ſpecies.

SAL

(a) *Mineral. vol.* 1.

SAL COMMUNE.

338. Inter compoſitos ſales primum & utiliſſimum eſt *ſal commune* : id vero eſt ſal ex aqua aut terra eductum, omnibus notiſſimum: ejus particulæ ſenſibiles in cubicam componuntur figuram; quarum moles pro ſalium diverſitate varia exiſtit. Inſenſibilia hujus ſalis elementa, ſeu particulæ ſunt rigidæ, ſubtiles, longiuſculæ, & acuminatæ exiſtunt: facile in aqua ſolvitur, triplum tamen aquæ pondus, & quarta pars ad id rei opus eſt; igni injectum perſtrepit, antequam ſolvatur. Sal acidum acutum, ſal alkalinum, & aqua ſalem communem potiſſimum componunt. Sal commune ex aqua marina, ex fontana, ſeu puteali, ex terra extrahitur: & hinc triplex ejus ſalis ſpecies agnoſcitur, parum inter ſe diverſa, *marinum*, *fontanum*, *foſſile*. Sal marinus, ejus ſapor, color, naturalis, & artificialis eum ab aqua extrahendi modus, res ſunt omnibus notiſſimæ. Impurus, aſper, & rudis ab aquis extrahitur, aut in ſalinis ſæpe colligitur: facile tamen arte purificatur. Hujuſmodi ſal condiendis cibis, carnibus, & piſcibus a putredine ſervandis potiſſimum adhibetur; cum ejus partes ſint rigidæ, acuminatæ, anguloſæ; per carnium, & piſcium poros intromittuntur, illos obſtruunt, partes implicant, ſecum ipſis committunt, inteſtinum earum motum impediunt, internæ corporum ſubſtantiæ, ſalium eſſentialium, oleorumque evaporationem detinent, aut retardant. Obſtructis etiam poris, implicatis partibus, cruſta veluti circumducta, externa corrodens materia non admittitur, vermes a ſalium acredine fugiunt, ovaque ſua alibi deponunt. Si qui tamen ſales etiam ament; datæ modo cauſſæ ovulorum incubationem, explicationem, & vermiculorum generationem interius faciendam impediunt; eoque pacto a putredine carnes ſervantur immunes.

339. Hinc eſt primo, quod quamprimum ſalem marinum lingua attingamus, mox linguam vellicet, ſpicula enim in linguæ papillas ſeſe inſinuant, earum fibras radunt, & figunt. 2. Pecudes, & cætera animalia, quorum lingua ſatis eſt aſpera ac ſcabra, ut ſentes, & aſperæ cutis herbas cum voluptate maſticent,

cent, & deglutiant, ſale maxime delectantur; quia eorum papillas, & linguæ fibras jucunde vellicat. Sale etiam maxime delectantur ſeptentrionales populi, quorum aliqui marini ſalis fruſta perinde, ac nos ſacharum, ſub lingua diſſolvunt, & deglutiunt. 3. Qui tamen immodico ſale utuntur, ſcabiem perſæpe contrahunt: cum enim externæ cutis pori, atque ſubtiliſſima vaſa, per quæ ſuperflui humores excernuntur, ſalibus obſtruantur; cruſta quædam corrodentium ſalium corpus obducitur: unde ſcabies originem ducit.

360. Omittendum non eſt, quod de orientalibus aliquot populis aliqui tradunt (*a*), ſale ſcilicet ova gallinacea per duos, trelve annos perinde ſervare, ac ſi recentia ſemper eſſent. In aquam ſale ita ſaturatam, ut ova ſupernatent, cineres injiciunt, ut jus quoddam craſſius, & pulmentum efficiatur, quo ſingula obducantur ova; iis cruſtis obducta foliis braſſicæ v. gr. involvuntur, & capacibus teſtis aut ſimilibus vaſibus rite occludendis immittuntur. Simili ratione poma recens ab arboribus decerpta, malum ſinicum, perſicum &c. ad annos ſervantur.

361. *Sal foſſile* e ſubterraneis fodinis, duriſſimis ſalis rupibus upupa, ligneiſque & ferreis malleis rumpitur, & effoditur: lapides duritie refert: hujuſmodique ſalium fodinæ, & vena, tamquam ampliſſima ſubterranea rupes per longos tractus diſtenditur. Dura hæc ſalis fruſta imperfectam fere ſemper habent pelluciditatem, qua gemmas aliquantulum refert, & *ſal gemmæ* idcirco nuncupatur. Non unius ubique eſt coloris: album, cæruleum, rubrum, cinericium invenitur: totaque hæc colorum varietas a diverſa metallicarum partium mixtione producitur, quibus intra fodinas ſal foſſile imbibitur, & tingitur. Molendinorum ope grandiores maſſæ atteruntur: utroque tamen in ſtatu difficilius in aqua, quam cæteri ſales, ſolvitur. Frequentiſſimæ per totam Europam exiſtunt hujuſce ſalis fodinæ: celeberrimas præ aliis regionibus habent Catalaunia, Hungaria, Polonia: in his vero potiſſimum habent locum poloniæ infra VVi-

(a) *Journal des Sçav.* 1679. *p.* 109.

VVilifcam Poloniæ civitatem ad milliarii prope profunditatem excavatæ. Plurima in hac ſalis fodina obſervantur admiratione digna: cum ab anno 1252. quo detecta fuit, illinc ſemper ſal excavetur, atque extrahatur; res eo devenit ut ſubterraneam civitatem, atque rempublicam peculiaribus legibus ſtabilitam videamus. Multiplex hac illac diſtenditur via, platea, forum: illic naſcuntur, vivunt, moriuntur homines, & animantia: ſuæ etiam illic ſunt cauponæ, currus, tabellaria, & aliæ humanarum ſocietatum, & rerum publicarum appendices. Viæ, domus, plateæ in ipſomet ſale excavatæ ſalis habent muros, quorum pelluciditate funalium lumen tranſmittitur, reflectitur, mirumque circumquaque ſpendorem intendunt. Quatuor ſemper patent capacia ora, ampliſſimæ, atque profundiſſimæ aperturæ, quibus ergatarum, trochlearumque ope enormes ſalis maſſæ extrahuntur, homines, & omnia ad rempublicam illam ſubterraneam neceſſaria demittuntur. Tandem per medium illum ſalis tractum, & provinciam perennis aquæ dulcis rivus transfluit, & aquam ſubterraneæ reipublicæ neceſſariam ſuppeditat.

362. *Sal* denique *fontanum* ab aquarum ſcaturiginibus, quæ paſſim in quamplurimis regionibus fluunt, extrahitur: hujuſmodi aquæ ope ignis, vel ſolis, & aeris actione evaporatæ ſalem relinquunt cæteris ſalibus puriorem. Hujuſmodi aquas habent Luſitania, Hiſpania, Gallia, Italia, Germania, Helvetia, & plures aliæ regiones. Singularis in Sina exiſtit Salium ſcaturigo, non aquea illa quidem, ſed terrea. Rarum id phænomenon ipſiuſmet *Du-Halde* verbis referemus (*) Amplus ſcilicet illic eſt terreſtris ſuperficiei

(*) *Outre les puits d'eau ſalée, qu'on trouve en certaines provinces, il y a d'autres endroits, ou l'on voit une terre griſe, repandue par arpens dans divers cantons, qui fournit une prodigieuſe quantitè de ſel.*

La manière dont ce ſel ſe tire de la terre eſt remarquable. On unit d'abord cette terre comme une glace, & l'on l'eleve un peu en talut, affin d'empêcher que les eaux ne s'y arrêtent. Quand le ſoleil en a sechè la ſurface, & qu'elle paroit toute blanche des par-

ficiei tractus, cujus terra ſub aperto aere ſale paulatim ſaturatur; quam cum extrahas, illamque iterum ſpargas, iterum novo ſale, quaſi ſpongia, iterum ſpolianda imbibitur.

VI-

---

particules de ſel, qui y ſont attachèes, on l'enlève, & on la met en divers monceaux, qu'on a ſoin de bien battre de tous cotez afin que la pluie puiſſe s'y inſinuer: enſuite on etend cette terre ſur de grandes tables un peu panchèes, & qui ont des bords de quatre ou cinq doigts de hauteur: puis on verſe deſſus une certaine quantitè d'eau douce, laquelle pènetrant par tout, entraîne en s'è coulant toutes les particules de ſel dans un grand vaſe de terre, où elle tombe goutte à goutte par un petit canal fait exprès.

Cette terre ainſi èpurèe, ne devient pas pour cela inutile, on la met a quartier: au bout de quelques jours quand elle eſt ſeche, on la reduit en pouſſiere, aprés quoi on la rèpand ſur le terrain d où elle a ètè tirèe: elle n'y a pas demeurè ſept à huit jours, qu'il s'y mele comme auparavant, une infinitè de particules de ſel, qu'on tire, encore une fois de la maniere que je viens d'expliquer.

Tandis que les hommes travaillent ainſi à la campagne, les femmes avec leurs enfans s'occupent dans deſcabanes baties ſur le lieu mème, a faire bouillir les eaux ſalèes. Elles en rempliſſent de grands baſſins de fer fort profonds, qui ſe poſent ſur un fourneaux de terre, percè de telle ſorte, que la flâme ſe partage, egalement ſous les baſſins, & s'exbale en fumèe par un long tuyau en forme de cheminèe à l'extremitè du fourneau.

Quand ces eaux ſalèe ont bouilli quelque tems, elles s'epaiſſiſſent & ſe changent peu à peu en un ſel très-blanc, qu'on remue ſans ceſſe avec une large eſpatule de fer, juſqu'à ce qu'il ſoit entièrement ſec. Des forets entières ſuffiroient à peine, pour entretenir le feu nèceſſaire au ſel, qui ſe fait pendant toute l'annèe: mais comme ſouvent il n'y a point d'arbres en ces lieux là, la Providence y a ſupplèe, en faiſſant coitre tous les ans des forets de roſeaux aux environs de ces ſalines. Du-Halde to. 2. p. 171. & 172.

VITRIOLUM.

363. *Vitriolum* eſt *ſal foſſile* compoſitum, cujus ſapor eſt acidus, auſterus, adſtringens; aliud eſt naturale a natura ipſa paratum; & plerumque ex fodinis metallicis educitur, quæ in vitriolum fere deſinunt. Aliud eſt artificiale, quia arte a Chymicis conficitur, varia inter ſe corpora, ſeu minerales ſpiritus permiſcendo. Poſtremum hoc ex cupro, ſulphure, pyritibus ſulphureis componunt chymici: naturalis vitrioli generalia elementa ſunt ſulphur, ſal acidum acre, phlegma, ſubſtantia metalli. Hæc ſcilicet omnia a vitriolo extrahuntur. Cum in parva ſegmenta cryſtallum referentia concreſcit: quadrangulari componitur figura, acutiſque angulis terminata. In aqua ſexdecies vitrioli pondus continente ſolvitur. Igne vero ita funditur, ut ebulliat, ſpumet, perinde ut aqua liqueſcat, deinde tamen concreſcat, exſiccetur, & in pulverem facile redigatur.

364. Vitriolum ob acutiſſimum ſalem acidum ſulphureum metalla aliqua ſolvit, cuprum, ferrum, Zincum: eorumque particulis componitur. Et hinc quadruplex illius ſpecies potiſſimum ex coloris, & metalli diverſitate diſtinguitur. *Cæruleum*, *viride*, *album*, *rubeum*: Ceruleum eſt vitriolum cupri, quod etiam *veneris* nuncupatur: hujuſmodi vitriolum cupri particulis eſt ſaturatum: eo igitur ſi fricetur ferrum, rubedinem quamdam contrahit, hoc eſt, cupri particulis obducitur: e fodinis concretum extrahitur. Vitriolum ferri, *Martis* nuncupatum, eſt viride: ferreis particulis abundat: unde ſæpe martialium aquarum ſedimentum exiſtit: nonnumquam etiam in fodinis reperitur. Album vitriolum Zincum continet, & *Zinci* etiam appellatur. Sæpe etiam invenitur, & effoditur, aut extrahitur vitriolum diverſorum metallorum partibus ſaturatum, *mixtumque* nuncupatur.

365. Quamplurimæ ſunt aquæ, ſunt etiam terræ, lapides, metalla vitrioli ſubſtantia, & ſpiritibus prædita: quin etiam in plurimorum vegetantium compoſitionem ingreditur: per aerem etiam late diffunditur: milleque inde ab iis corporibus eduntur effecta, in quæ vitrioli ſpiritus plurimum influunt. In me-

medicina ſane, chymia, & artibus frequentiſſimus eſt compoſiti hujuſce ſalis uſus.

ALUMEN.

366. *Alumen*, ſal alterum compoſitum, eſt ſal foſſile vitriolo ſatis ſimile ex acido acerrimo ſulphure compoſitum: aluminis ſpiritus longe acrior, quam vitrioli: ejus proinde ſapor eſt maxime adſtringens, & ingratus. Ad libram hujus ſalis ſolvendum libræ 24. aquæ opus ſunt: igne vero funditur, ebullit, ſpumeſcit, dilatatur, igneque amoto concreſcit. Aliud quidem arte, aliud a natura conficitur: utrumque eſt maſſa conſiſtens, aut in parva fruſta, veluti cryſtallos, aut pellucidam farinam concreſcit: artificiale majorem, quam naturale pelluciditatem habet. Artis opus eſt *alumen plumoſum Valentini*, ſeu alchymiſtarum, quod ex arſenico, & acido vitrioli inter ſe mixtis componitur, & violentiſſimum eſt venenum.

367. Alumen naturale a natura ipſa in fodinis, & diverſis in corporibus generatur, ſeu componitur. Sunt enim primo quamplurimæ aluminoſæ terræ & aquæ: ſunt etiam uberiores ejus ſalis fodinæ, e quibus omnibus alumen diverſa ratione extrahitur. In iis ſæpe fodinis grandiores aliquando aluminis ſolidæ maſſæ inveniuntur, farinulentum nonnumquam, aut attriti ſalis inſtar minutiora grana exiſtunt. Ex ipſa aluminis figura, & corporum, e quibus extrahitur, natura aliud *alumen plumoſum* (alume di piuma), aliud *alumen rupis* (alume di rocca) nuncupatur. Poſtremæ hujus claſſis ſunt alumen romanum, quod prope centum Cellas e fodina excavatur, coloris ſubrubei; & alumen anglicum album, & pellucidum. *Alumen plumoſum* inde dictum, quod plumarum ramos utcumque referat, in fodinis ex aluminoſo quodam liquore albo illic ſcaturiente, aut ſudante originem ducit, qui paulatim concreſcens, & pellucidus in plantæ modum aſcendit, & conformatur: plantæ truncum infinita alba, & pellucida fila componunt recta, ſibi mutuo appoſita, & facile ſeparabilia. Celebriores aluminis fodinæ in Ægypto, Macedonia, archipelago, prope Smirnam, Sardinia, Malta exiſtunt.

NITRUM.

368. *Nitrum* quod & *balnitrum*, *ſalnitrum*, *natron*, *anatron*, & *ſal petræ* etiam nuncupatur, propterea quod non modo ſupra lapidum ſuperficies efformetur, & concreſcat, ſed ex lapidibus ipſis extrahatur, eſt ſal compoſitum amaro acredinis refrigerantis ſapore præditum, quod paſſim niveorum floccorum inſtar in domorum parietibus, ſpelucarum fornicibus, & ſimilibus aliis in locis permeanti aeri patentibus, concreſcit, formatur, & pendet. Licet nullæ hactenus notæ ſint nitri fodinæ, perinde ut aluminis, ſalis communis, vitrioli exiſtunt; duplex tamen diſtinguitur nitrum, *naturale*, & *artificiale*: naturale a natura quidem conficitur, induſtria tamen comparatur, ſeu colligitur, & e variis corporibus reſolutis extrahitur, quin aliorum mineralium inſtar in peculiaribus fodinis a natura ipſa ſeorſim perficiatur. E parietibus calce obductis, ex ſubterraneis cavernis, ex cellis vinariis, ædificiorum ruderibus, & aliis ſimilibus locis humidis præſertim, alkalicæ materiæ abundantibus colligitur, in quibus veluti nivei flocci, florens, & concreſcens ſpuma prominet, congregatur, & pendet. Hujuſmodi nitrum eo modo collectum valde imperfectum eſt; arteque, & induſtria opus eſt, ut & ſoliditatem, & perfectionem adipiſcatur. Naturale nitrum elementa hæc componunt. 1. Spiritus, ſeu ſal acidum volatile, quod vitrioli naturam participat, & copioſiſſime per aerem diffunditur: atque potiſſimus hic eſt nitri fundus. 2. phlogiſticum, ſeu ſubſtantia, quæ facile inflammatur, & ſal etiam urinæ ab aliquibus nuncupatur. 3. aliquid ſalis alkalini. 4. nonnihil tandem aquæ, & terræ. Cum naturale nitrum purificatur, quod fuſione, ebullitione, & deſpumando fit, a terreis partibus, & aliis fæcibus liberatur, atque artificiale nitrum dicitur.

369. Hujuſmodi eſſe nitri elementa, & ex ipſius reſolutione, & ex corporibus, atque modo, quo ipſum a natura formatur, luculenter patet. Nitrum ſiquidem, quod quidem copioſiſſime per univerſam Europam comparatur, ex materiis, ſeu terris ſucco pingui, & ſulphureo ſaturatis, in quas urinæ, excre-

crementa, & corruptæ animalium partes congeſtæ ſunt, extrahitur: ex antiquis prolapſorum ædificiorum ruderibus, & ruinis, ex cæmeteriis, ex terra, & ſtercore columbarii ſtabulorum, ex plurimis etiam plantis, facta eorum ſolutione educitur. Et hinc *ſal* etiam *vegetabile* nuncupatur; propterea quod e plantis, & animantium corporibus extrahatur, eorumque nutritioni, & vegetationi inſerviat. *Sal-petræ* & levius eſt, & facilius in aqua ſolvitur, quam Sal commune. Illud eſt in nitro mirabile, quod ſi in ignem ſeorſim injiciatur, fremat quidem, accendi tamen, aut flammam concipere nequeat: cum phlogiſtico admixtum detonat; & fulminat; cum ſulphure permixtum, aut carbone faciliime, & vehementiſſime accenditur eamque ſeſe dilatandi vim acquirit, qua rupes etiam findit, propugnacula, civitates, montes projicit, & diruit: tria ſcilicet hæc inter ſe permixta pulverem pyrium, ſeu nitratum componunt. Magnus in arte medica eſt uſus nitri; illo etiam ſublato, omnia ea armorum genera in humani generis perniciem inventa corruerent. Potiſſimum eſt, quod ex India, & Moſcovia adducitur. Omiſſis quamplurimis, quæ de nitri plantatione, ut dicitur, cultura, fabrica, officinis dici poſſent; & facile apud alios legentur, unum animadverto, nitrum ab antiquis notum & nuncupatum non id eſſe, quod modo nos eo nomine appellamus.

SAL AMMONIACUM, ET TARTARI.

370. Sal Ammoniacum inter artis potius, quam inter naturæ opera locum habet: neque enim eſt Sal aliquod ſimplex, aut nativum; neque e fodinis extrahitur: ſed potius eſt corpus mixtum humana arte confectum, & præparatum. Eſt autem ejuſmodi Sal ſubſtantia quædam rara, alba, farinæ inſtar friabilis, ex partibus parum inter ſe unitis conſtans. Partes habet urinoſas, acidas, quarum ope corpora penetrat, dividit, radit. Hujuſmodi Sal ex fuligine, urina animalium, & Sale communi ſecum permixtis chymice diſtillatur, & extrahitur (*a*). Seu quod

(a) *Hiſt. de l'Acad.* 1716. *pag.* 29.

quod ex triplici illa ſubſtantia inter ſe permixta extrahitur, ſal ammoniacum dicitur. Id nominis inde apud antiquos derivatum, quod hujuſmodi ſalem in via ad Jovis Ammonis templum ducente, & a camellis maxime frequentata colligi crederetur: Ammoniacum ſalem hodie etiam componunt Arabes in Ægypto: compoſitionis & fabricæ modum apud P. Sicard (a), Trivoltienſes (b), hiſtoriam academiæ regiæ pariſienſis legere potes (c).

371. *Tartarum* dicimus vini ſedimen, quod interiori doliorum ſuperficiei adhærendo agglutinatur. Sal igitur *Tartari* eſt illud, quod ex hujuſmodi ſedimentis chymice diſtillatur, & extrahitur. Sal tartari non eſt foſſile aliquod naturale a natura ipſa aut in fodinis, aut extra illas confectum: ſed arte ſolummodo paratur, acidiſque particulis componitur. *Salia eſſentialia* ad hunc locum non ſpectant, neque inter foſſilia numerantur: ſunt igitur eæ ſubſtantiæ, quæ a plantarum cineribus, aut e plantis ipſis per preſſionem, aut affuſam aquam, modico etiam igne adjecto, extrahuntur: ſalia eſſentialia appellantur, quia eſſentiales plantarum partes in ſe continent.

Porro ex hujuſmodi ſalibus plurima parantur mixta in medicina, & cæteris artibus uſitatiſſima. Ex iis etiam vario inter ſe modo, & doſi permixtis aquæ *Stygia*, *Fortis*, *Regalis* ſolvendis metallis utiliſſimæ componuntur, aut eliciuntur. Aqua fortis ex æqualibus partibus nitri, & vitrioli, vel aluminis conficitur: ſi vero æqualibus partibus nitri, & vitrioli octavam partem Salis, vel quartam partem Salis ammoniaci adjungas, conficietur *aqua Regalis*.

OLEA FOSSILIA.

372. *Oleum* generatim eſt corpus quoddam fluidum, aut molliter concreſcens, ex particulis mollibus, ramoſis, flexibilibus, lentis compoſitum, plurimaque ignis

(a) *Nouveaux memoires des miſſions du levant* vol 2.
(b) *Memoires de Travoux Novembre* 1717.
(c) *Hiſt. de l' acad.* 1720. 23. 35.

ignis materia refertum. Duo olei, aut oleoſorum corporum genera diſtinguimus: *vegetabile*, & *foſſile*: oleum vegetabile, res omnibus notiſſima, quod ab olivis, & aliorum etiam quorumdam vegetantium ſeminibus, aut fructibus exprimitur, ad præſens argumentum non ſpectat, in quo de minerali tantum regno agimus.

Quodcumque igitur oleum, aut oleoſum corpus facile inflammatur. Si concretum ſit, calore aut igne liqueſcit; in aqua tamen non ſolvitur. Ejuſmodi olei elementa, & particulæ una cum ſuccis acidis, & ſalibus diverſis permixtæ, fermentatæ, variaque ratione, & doſi attemperatæ multiplicem efficiunt ſubſtantiam & corpora compoſita admodum inter ſe diverſa. Omnium tamen generale caput eſt *ſulphur*: a varia ſulphuris, cum aliis ſubſtantiis compoſitione fiunt *bitumen*, *foſſile*, *ſuccinum*, *ambra*, & alia: bituminum vero diverſæ ſunt ſpecies, *petroleum*, *naphta*, *maltha*, *aſphaltibus*, *gagathes*, *lithantrax*, *ampellitis*.

SULPHUR.

373. *Sulphur* eſt quoddam oleoſum corpus per ſeſe concreſcens, & indureſcens: ex pyritis, marcaſſitis, & nonnullis etiam terris extrahitur: ejus elementa præcipua eſſe videntur acidum vitrioli, atque ſubſtantia oleoſa, quæ facile inflammatur, & plurimum ignis continet. Non modo a natura, ſed arte etiam conficitur. Naturale ſulphur e pyrite lapide, ut dixi, & e terra etiam in peculiaribus fodinis extrahitur; ſæpe etiam impurum, & arte deinceps purificandum. Dum impurum exiſtit, diverſos habet colores a ſubſtantiis cum illo mixtis derivatos: purum vero flaveſcit, & pelluciditatem aliquam habet. Per ſeſe quidem ab aqua non ſolvitur: caloris tamen ope reſolutus cum aqua facile permiſcetur. Ad ignem facile inflammatur, cæruleam flammam, & acutum odorem ingratum interim emittendo; totumque, ſi purum ſit, conſumitur. Atque hæc una ratio & modus eſt purum ſulphur in ejus elementa ſolvendi.

374. Licet purum ſulphur cum aqua permiſceri non poſſit, in illaque ſemper ſupernatet; aliis tamen ſubſtantiis permixtum, non modo in aquis facile ſol-

vitur, ſulphureaſque ſcaturigines, fontes, thermas componit, ſed metalla ſolvit, & foſſilia multa efficit, quæ ſulphuris cauſa inflammantur. Exemplo ſit, ſi pares ſulphuris, & ſalis alcalini fixi maſſas ſecum ipſis permiſceas; ejuſmodi compoſitum, *ſulphuris jecur* ab ejus colore nuncupatum, vehementer fætidum in aqua ſolvitur, & metallis rite applicatum ea ſolvit: ut videre eſt apud *Stahl* (*a*): eaque ratione thermales aquæ a natura parantur. Sulphur præcipuum eſt caput ad pulverem nitratum conficiendum, uſumque habet in medicina, & artibus latiſſimum. Sulphure fuſo funduntur metalla, illaque viciſſim plurimum ſulphuris in ſe ipſis retinent.

B I T U M E N.

375. Duo potiſſimum ſunt Bituminum genera, fluidum & ſolidum, fluidum eſt oleum montanum, quod acriter deflagrat, & odorem ingratum ex ſe emittit; in multiplici etiam eſt differentia: aliud ſcilicet ex ſudantibus lapidibus colligitur, & quamdam olei liquidi ſpeciem refert; quo de capite *Petroleum* nuncupatur. Luteum habet colorem, craſſius, graviuſque eſt; quam Naphta; ejus odor terebinthinam refert. *Naphta*, quod etiam *Oleum Babilonicum* appellatur, colorem habet varium, album, flaveſcentem, rubeum, obſcurum; copioſiſſimam circa ſe ſpirituum atmoſphæram emittit; in qua aliquando ignis concipitur & conceptus ad naphtam ipſam, pabulum conſumendo derivatur. Medium quoddam inter Petroleum, & Naphtam eſt Bitumen aliud *Maltha* nuncupatum, quod obducendis, illinendiſque navibus, earumque fiſſuris rite obſtruendis inſervit. Maxima hujus bituminis copia in Svecia paratur; indeque ad alias Europæ regiones aſportatur.

376. Solida bitumina ſunt *Pix Montana*, *Succinum*, *Ambra*. Pix Montana eſt bitumen nigrum, fætidum; Hujus generis eſt bitumen *Aſphaltum*, quod in mari mortuo, celebri Judææ lacu, in magna quanti-

(a) *Stahlii experim. & obſerv. chym.*

titate invenitur, purpureumque habet colorem. *Piſſalphaltum* eſt quædam reſinæ ſpecies, aut ex vegetabilium reſina compoſitum. *Gagates* eſt bitumen nigrum, & ita durum, ut poliri poſſit: *Cera* etiam montana nuncupatur.

377. Bitumen generatim triplici ſtatu, ſeu differentia invenitur, *fluidum*, *molle*, *durum*: fluida ſunt *naphta*, & *petroleum*: mollia *maltha*, & *aſphaltus*; reliqua ſunt dura. Omnium hujuſmodi bituminum elementa communia ſunt phlogiſtica ſubſtantia, & acidum vitrioli volatile: hiſce duobus principiis aliæ adduntur ſubſtantiæ, ex quarum numero, quantitate modo bituminum differentiæ oriuntur. Cum oleum generatim aliquid aquæ, & terræ ſolutæ contineat; pars oleoſa bituminum præter phlogiſticum illas etiam complectitur. Acidum vero bituminum diverſas mineralium ſubſtantias ſolvens, ſecumque & cum oleoſa parte permiſcens relatas bituminum ſpecies conſtituit.

SUCCINUM, SEU ELECTRUM.

378. *Succinum*, ſeu *Electrum*, *ambra* etiam *flava* ab ejus colore & proprietatibus nuncupatum, eſt pretioſa bituminis ſpecies, quod paleas, & leviſſima alia, & exigua corpora attrahit, & cum incenditur, gratum ex ſe odorem emittit. Communior ejus color eſt flavus; licet intra hujus coloris gradus admodum variet: ſæpe tamen viride, album, rubrum, nigrum invenitur. Electrum nonnunquam eſt diaphanum: id tamen debiliori, quam opacum, attrahendi virtute præditum eſt: utrumque poſtquam comburitur, maſſam nigram pici ſimilem relinquit. Succinum e peculiaribus fodinis, ſeu potius venis e terra extrahitur, exſudat, diſtillatur, & colligitur: unde intra terræ venas liquidum eſt bitumen: extra illas autem diſtillatum, ad terræ ſuperficiem, aut maris fundum emergens indureſcit: illique terræ, arenis, ſcopulis adhæret; unde illud homines extrahunt; Succinum ſeu electrum in mari Balthico potiſſimum ad Boruſſiæ littora, in mediterraneis etiam aliquot ejus regionis locis, & in quamplurimis aliis provinciis invenitur, extrahitur, aut colligitur.

379. Por-

379. Porro ſuccinum fuiſſe primitus liquidum, inde conſtat, quod ſæpe numero parvi piſces, araneæ, muſcæ, papiliones, locuſtæ, intra ſolidas, & duras illius maſſas ſepultæ deprehendantur: ſuccino, viſcoſo bitumine, dum liquidum eſt, irretita, neque inde ſeſe explicando, ab electro e vena in dies diſtillato, & priorem maſſam, & ſepulcrum augente circumcluduntur, & tumulantur. Aliquando etiam vi tempeſtatis tantum e venis abraſum fuit electrum, ut ab interioris venæ trunco ſenſibiliter diſtillari non ſemel animadverſum ſit: Liquido igitur jam conſtat, ſuccinum neque eſſe quorumdam animalium excrementum, arborum reſinam, maris ſpumam; neque lapidum tandem in numero reponendum eſſe, ut aliqui exiſtimarunt.

380. *Ambra* denique delicatiſſimi, & fragrantiſſimi odoris ſubſtantia, eſt *bitumen omnium pretioſiſſimum, pingue, inflammabile, ſolidum, leve, cinericii coloris.* Illud cum ſuccino, & electro aliqui confundunt, adeo ut eorum judicio nomine tantum, & natali ſolo differant: Succinum ſcilicet in mari Balthico, & Septentrionalibus aliquot Europæ regionibus, Ambarum vero in Indiis orientali, & occidentali generetur, & colligatur. Ut ut iſtud verum eſſet, Ambarum majori longe in pretio habetur.

381. De Ambra tamen fuſius aliquantulum diſſerere juvat. Quid hoc nomine ſignificemus, inter omnes convenit, cum ſit corpus ſatis notum, cui data modo definitio convenire deprehenditur. Licet autem ſit ſubſtantia ſatis nota, non magna tamen illius copia ſuppetit: præter enim quod in aliquibus tantum maris littoribus inveniatur, & colligatur, in iis etiam parva ut plurimum quantitate colligitur. Circa Ambram dubitatum primo, quæſitumque fuit a philoſophis & curioſis rerum naturalium indagatoribus, quid eſſet, quænam illius origo, & cauſæ; diverſæ ne eſſent ejus ſpecies, quodnam inter illas diſcrimen, & alia hujuſmodi?

382. Circa hæc autem primo ſciendum eſt, Ambram in duplicem dividi ſpeciem, in *ambram* ſcilicet *cinericiam*, & *ambram flavam*, ambræ enim nomine non intelligimus *Succinum*, quod in maris Balthici littoribus, & mediterraneis etiam Boruſſiæ locis quamplurimis invenitur; licet cum vera ambra

ali-

aliquam ſimilitudinem; & ſpeciem habere videatur. Utriuſque ſpeciei ambræ in pluribus littoribus Americæ, Indiæ Orientalis, Sinarum. Japponiæ, inſulæ Madagaſcar præcipue invenitur, & colligitur (a): pro magna autem marium, regionum, & climatum, in quibus gignitur, aut perficitur, diverſitate inter ſe etiam magnopere differt ejuſdem ſpeciei, ſeu coloris ambarum: ita ut qui harum rerum peritiores exiſtunt, facile diſcernant, & citra errorem pronuntient, quænam Japonica, quænam Americana, aut Indiana ſit ambra (b).

383. 2. Utraque hæc ambræ ſpecies eſt naturæ effectus, atque productio: ſcimus enim artificialem etiam ambram confici, & adulterari veram, ut copioſius lucrum vendentibus proveniat, & ementibus imponatur: qua potiſſimum ratione id fiat, & poſſint etiam detegi fraudes, ſtatim dicetur. De naturali igitur ambra ſermo tantum nobis eſt. 3. Præterea cum de illa loquimur, minime intelligimus, aut nomine comprehendimus *Sperma ceti*, licet id etiam ab aliquibus dicatur, impropriè tamen ambra (c), & triplex hujuſce ſpermatis aſſignetur ſpecies.

384. 4. Certum eſt, ambram in maris littoribus vel ſolummodo, vel ut plurimum inveniri: unde originem ſuam a mari ducere videtur. Quin imo poſt vehementiores tempeſtates, & procelloſas fluctuum in littora illiſiones copioſior in littoribus reperitur, & colligitur ambra (d).

385. Hiſce præmiſſis quæritur, quænam ſit utriuſque ſpeciei ambræ natura? Fuere (cum nondum res ſatis eſſet explorata) qui crederent, ambram aliud non eſſe, quam quædam argillæ ſpecies: ſi nonnullis aliis fidem adhiberemus, ambra eſſet ceti excrementum, quarumdam avium circa maris littora quibuſdam in regionibus viventium ſtercora, vel etiam (quæ

(a) *Vide Kempferum tom. 2. pag. 51. appendicis.*
(b) *Voyez Charlevoix Hiſtoire du Japon tom. 1. chap. 29.*
(c) *Vide Kempferum citatum.*
(d) *Voyez Encyclopedie v. Ambre.*

(quæ *Joannis Baptiſtæ Denis* opinio fuit (*a*) corpus quoddam mixtum ex melle, & cera circa maris littora ab apibus collectam, rupibus aut arboribus appenſum, vi tempeſtatum avulſum, in mare prolapſum, & ſalinis ſpiritibus, atque calore ſolari fermentatum, tandemque ad littora projectum, ubi a piſcatoribus, & aliis in id muneris incumbentibus colligitur. Hoc pacto, inquiebat, ſuccinum illud etiam formatur, quod in Boruſſiæ littoribus e Sueciæ regione invenitur: in præruptis enim, atque inacceſſis Sueciæ rupibus, quæ Boruſſiam reſpiciunt, atque a mari Balthico alluuntur, favos ſuos apes conſtruunt, quorum plurimi in mare lapſi poſt diuturnas fermentationes, & motus a fluctibus tandem in oppoſita Boruſſiæ littora deferuntur, & projiciuntur.

386. Hæc tamen purum eſſe commentum ab omnibus jam agnoſcitur: Communis igitur eorum omnium, qui rem accuratius examinarunt, ſenſus eſt, ambram eſſe peculiare bitumen, ſeu pinguem quamdam ſubſtantiam de genere bituminum e viſceribus terræ per venas peculiares ſcaturientem, atque emanantem, quæ e terra ſub maris fundo effluens ope fermentationis magis perficitur, & in littora denique vi tempeſtatum projicitur.

387. Rem ita eſſe ſequentia plane conficiunt. Primo: Ipſiuſmet ambræ analyſis, quæ illam eſſe bitumen, nihilque aut ceræ, aut mellis continere demonſtrat. 2. Invenitur ſæpe ambra, ubi nullæ omnino ſunt, aut cognoſcuntur apes; contra quamplurima ſunt littora apibus ſcatentia, in quibus ne nota quidem eſt ambra. 3. Intra ambræ maſſas jam concretas, & duras ſæpiſſime inveniuntur conchilia, & marina alia corpora; numquam vero aut apes, aut aliquid ad apes quoquo modo ſpectans. Ex qua obſervatione duo maniſeſte inferuntur, primo ſcilicet; nihil apibus, melli, aut ceræ cum ambra eſſe commune: ſecundo ambram ipſam fuiſſe aliquando liquorem, qui poſtea concreverit, atque induruerit; deinde tum etiam fluidam extitiſſe, cum in maris fun-

(a) *Journ. des ſçav. an.* 1672.

fundo, ubi oſtreæ, & conchilia affiguntur, exiſtebat.

388. 4. Cera & mel, ſi cum fluido, qualis eſt aqua marina, permiſceantur, in unum corpus non coaleſcunt, aut cum eo duram aliquam, & conſiſtentem maſſam non componunt, qualem ambram eſſe videmus. 5. Aliquando etiam in aliquorum cete viſceribus ambra deprehenditur. Hujuſmodi cete Jappones nuncupant *Mako*, idque ſemper obſervant, ambram in cete inventum, eſſe deterioris notæ; parvique proinde ab illis æſtimatur (*a*).

389. Qui ambram in littoribus colligunt, illam ut plurimum in exigua fruſta diviſam inveniunt: rariſſimumque eſt, ingentem aliquam reperiri hujuſce bituminis maſſam. In littore tamen provinciæ *Kiinokuni* in Japponia ingens quoddam fruſtum ambræ fuit repertum, dum illic *Koempferus* morabatur, quod 130 libras Hollandicas pondere habebat (*b*): Nulla tamen, quam ſciam, hactenus reperta eſt illa major, quam a Rege inſulæ *Tidor* Hollandi pretio duarum mille librarum ſterlin. emerunt, & in theſauro pretioſarum rerum Batavicæ Indiarum Societatis aſſervant: illius pondus erat 180 libræ (*).

390. Si quæras, qualiſnam ambræ ſpecies ſit alteri præterenda; non facile reſpondeam; apud nos Europæos pluris ſane eſt cinericia, quam flava; verum Sinæ, Jappones, & generatim Aſiæ populi, apud quos & melior, & copioſior colligitur ambra, flavam cinericiæ longe præferunt, noſque omnes irrident, dum illos ad noſtram opinionem perducere conamur.

391. Tandem ut omnes vitentur fraudes, quæ in hujuſmodi rerum venditionibus, & permutationibus intervenire ſolent, diligenter notandum eſt, duplici po-

(a) *Charlevoix loco cit.*
(b) *Vide Koempferum loc. cit.*
(*) *Singulare illud & rariſſimum ambræ fruſtum in ſphæram fere compoſitum, fuiſſe tandem a Batavis minutatim diviſum, & venditum, ait* Bertrand. (*c*)

(c) *Bertrand. Oryctolog. verbo ambre-gris.*

potiſſimum modo in re præſenti dolum committi poſſe, veram ſcilicet ambram adulterando, aut artificialem aliquam componendo, quam poſtea pro vera vendiiant. Primum fit, ſi dum adhuc mollis eſt, & recens e littore collecta, heterogeneum aliquod corpus cum illa permiſceatur. Artificialis autem ambra fit, ſi recte inter ſe permiſceantur, ita ut unum corpus componant, cera, reſina, pix, ſtorax, aut aliquæ aliæ ſubſtantiæ ſimiles.

392. Latentem dolum deteges, ſi aliqua ambræ grana ſupra nitidam aliquam lamellam (monetam auream ad id rei adhibent orientales) metallicam concremes: vitioſa ambra ex odore fumi, quem emittit, & cineribus, quos ſupra lamellam relinquit, facile proditur. Si enim ſincera ſit; & gratiſſimi odoris fumum exhalat, & nullos relinquit cineres.

LECTIO VIII.

De metallis, ſemimetallis, eorum natura, geneſi, diſcrimine, numero, qualitatibus, & id genus aliis.

DEFINITIO.

393. Metalla ſunt foſſilia corpora dura, compacta, quæ & malleo ductilia ſunt, & igne, aut calore liquefiunt, & ſolvuntur. Sex recenſentur, & notiſſima exiſtunt, *Aurum*, *Argentum*, *Cuprum*, *Ferrum*, *Stannum*, *Plumbum*. Noviſſime vero in America meridionali novum inventum eſt metallum, colore quidem argento, pondere auro ſimile, & *platilla*, ſeu *platina* ab hiſpanis idcirco nuncupatum, de quo inferius diſputabimus. Hydrargyrum aliqui inter metalla recenſent; illud tamen nos ſemimetallis adnumeramus. Aurum, & Argentum metalla nobilia nuncupantur, reliqua ignobilia.

394. Plurimi ſunt Philoſophi, qui metallorum naturam in quibuſdam ſalibus, & mineralium particulis diverſo inter ſe ordine permixtis, & combinatis ſitam eſſe autumant: *Divers melanges*, inquit Regnault,

ghault, *des parties longues, & branchues de l'huile, de ſoufre, de ſel, & de terre ſont les divers metaux, l'etain, le fer, le cuivre, l'argent, le plomb, l'or.* In eundem ſenſum major Phyſicorum pars metallorum naturam explicat, & experientiis confirmare nititur: Plures ſiquidem metalla ſcrupuloſe diſſolvendo, ea in dictorum modo mineralium particulas, & ſubſtantiam reſoluta tandem fuiſſe exiſtimant: Cum igitur unumquodque corpus ex iis conſtet: in quæ tandem reſolvitur; manifeſtum eſt, inquiunt, dicta modo mineralia metallorum naturam conſtituere.

395. Qui hanc ſententiam tenent, ſequentia propugnant. 1. inquiunt, metalla non ſunt ſubſtantiæ aliquæ, aut corpora ſimplicia ſuorum generum a ſolo Deo condita, & ſe totis differentia: ſed in pluribus conveniunt, & ex iiſdem, aut ſimilibus elementis diverſo modo ordinatis compoſita ſunt. 2. Nec ſolum a natura, ſed etiam arte, & induſtria humana poſſunt metalla omnino deſtrui, eorum ſcilicet elementa ſeparando, variam eorum quantitatem, vel numerum perturbando, aut diverſas corporum particulas in unum, idemque elementum inducendo. 3. Arte etiam humana eademmet metalla de novo generari, & confici poterunt: cum ſcilicet humana induſtria eo devenerit, ut auri v. g. elementa, & ea mineralia, ex quibus aurum componitur, eo modo parare & permiſcere diſcat, quo naturale aurum conſtituitur. Quarto tandem unum in aliud metallum convertere, plumbum v. gr. in aurum, optatiſſimum a tot jam ſæculis, & nunquam aſſequendum Alchymiſtarum ſecretum. Omnia quidem hæc hi fere omnes admittunt, quorum ſententiam retulimus.

396. Hæc etiam omnia Carteſiani, & Peripatetici propugnant, quæ ab eorum principiis ſponte deducuntur. Cum enim eandem materiam, & maſſam homogeneam commune omnium univerſi corporum elementum, eſſentiam, atque ſubſtantiam ſtatuant; neque corporum differentiam, niſi a diverſa *ſubſtantiali* forma, juxta Peripateticos, vel a notabili partium, & elementorum materiæ combinatione, ſecundum Carteſianos, repetant; ex alia vero parte eamdem materiam, ſeu elementa modo in unum,

mo-

modo in aliud compoſitum abire affirment; conſequens inde eſt 1. metalla a ſalibus, & mineralibus non ſubſtantia, ſeu materia, ſed ſola combinatione, aut forma differre: 2. poſſe metalla arte deſtrui, aut confici, eorum forma, aut combinatione deſtructis: 3. poſſe unum metallum in aliud arte converti, unius ſcilicet formam, & combinationem in materia, ſeu ſalibus deſtruendo, & aliam in eadem ſalia inducendo: quæ ipſa eſt Alchymiſtarum doctrina. Hinc eſt, quod e Peripatetica, & Carteſiana ſchola innumeri prodierint Alchymiſtæ, miſerabile hucuſque ſemper hominum genus, cujus cerebro altas defixerat radices, poſſe ſcilicet unum metallum ignobile in aurum, & argentum converti: ejuſque aſſequendæ rei gratia fortunas impendebant ſuas, ut tandem aliquando illud arcanum, & artem aſſequerentur, quam lepide cordati homines definiunt: *Ars ſine arte, cujus principium eſt mentiri, medium laborare, & finis mendicare*: ſed de his iterum inferius redibit ſermo.

PROPOSITIO L.

397. *Aurum, Argentum, & reliqua metalla videntur eſſe ſubſtantiæ, & corpora ſimplicia, ſe totis a ſe invicem, & ab aliis corporibus diverſa; vel ſi eorum materia primitiva in ſe ſpectata, ab aliorum corporum maſſa non differt, eo ſaltem primorum elementorum mechaniſmo donata a Deo fuerunt, quem nullæ cauſæ ſecundæ deſtruere, & immutare poſſint.*

Quænam inter primitiva elementa materiæ diſtinctio exiſtat: ſit necne omnis materia homogenea, alibi tamquam problema tradidimus: modo quin problema ſolvamus, id enim ſolvere humanum opus non eſt, id unum aſſerimus, metallorum ſubſtantiam eſſe materiam ſimplicem ſui generis, aut, ſi homogenea eſt, eum eſſe primitivum illius elementorum mechaniſmum, quem cauſſæ naturales deſtruere nequeant. Plurimi tamen ſunt, qui metalla corpora eſſe ex diverſis ſubſtantiis compoſita exiſtimant, eorumque compoſitionem, & ſolutionem a cauſſis naturalibus induci poſſe contendunt, ut fuſius ſtatim referemus.

398. Propoſitionem hoc ſenſu expoſitam ſatis probant, opinor, illa rationum momenta, quæ citato loco

loco, immo per totam lectionem 5 & 6 tradidimus: luculenter etiam confirmant, quæ ad ſequentem propoſitionem demonſtrandam ulterius afferemus. Ne igitur eamdem crambem recoquere videamur, ad citata loca lectorem remitto. Aliqua enim vero ſunt corpora ea elementorum ſimplicitate a Deo condita, ut citra aliarum ſubſtantiarum compoſitionem a cæteris corporibus diſtinguantur: ut in Phyſica generali probavimus: hujuſmodi ſunt aer, aqua, ignis elementaris &c. quæ quocumque modo tractentur, propriam ſemper ſervant ſpeciem, & naturam. Similis eſſe videtur metallorum natura: quomodocumque enim datum metallum, puta aurum, tractetur, in furnos, fuſoria vaſa millies intromittatur, & torqueatur, omnique operationi Chymicæ ſubjiciatur: in alia nunquam corpora reſolvitur, aut dividitur, ſed idem ſemper eſt aurum, & immutabilis ſubſtantia, ut inferius iterum expendemus: At ſi aurum, & metallum quodcumque aliud eſſet corpus ex aliis corporibus conflatum; aliqua tandem ratione in ſua componentia principia reſolveretur, ut innumeris aliis compoſitis accidit. Nullum etiam metallum ab orbe condito per ſex annorum millia deſtrui potuit, aut interiit; quantumvis in nonnullis corporibus plura tentamina, & experimenta facta ſint, ut eam deſtructionem, diviſionem, aut mutationem allequeremur. Hæc & alia, quæ citato loco adduximus, ſatis conficiunt, metallorum naturam nova peculiari aliqua forma, aut partium figura, aut mechanica diſpoſitione non provenire, quam naturales cauſæ deſtruere & immutare poſſint; ſunt igitur metalla ſubſtantiæ ſimplices, aut immutabiles. Hæc propoſitio luculenter confirmabitur ex iis, quæ ſtatim de Chryſopeja dicemus.

399. Quod ſi reponas, plurima quidem ſalia, & mineralia ex metallis educta eſſe: contendas inſuper, ex ipſiſmet mineralibus ſecum invicem permixtis non ſemel jam ferrum, & aliqua alia metalla humana arte formata eſſe, ut videre eſt apud *Wallerium* (a) *Macquer* (b) & alios paſſim de chymia agentes. Dabo

(a) *VVallerius mineralog. t. 1.*
(b) *Abregè de Chymie.*

bo ego libenter, aliqua interdum ſalia, & mineralia ex impuris aliquot metallis Chymica operatione extrahi: ex mineralibus inſuper ſecum permixtis tertiam aliquando ſubſtantiam componi, quæ aliqua ratione, & ſimilitudine ferrum, aut ſtannum v. gr. ſpecie referat,: ſed neque mineralia ex metallo extracta ad metalli ſubſtantiam ſpectant, neque ex mineralibus inter ſe permixtis verum metallum componi apparet, ſed corpus quoddam mixtum longe a metallo diverſum. Vide locum citatum.

COROLLARIUM I.

400. Quæ igitur ſint metallorum elementa, & natura; quæ eorum particularum figura, magnitudo, ſubtilitas, nos prorſus latet, nec niſi divinando de inſenſibilibus metallorum particulis aliquid ſtatuere poſſumus. Simplicia & primitiva corporum elementa ſenſus & experimenta noſtra perpetuo fugiunt.

401. Metallorum geneſis uni Deo nota, ab illo uno pendere & fieri videtur: a Deo optimo maximo ea omnia producta ſunt, cum mundum univerſum conderet; variiſque in locis, regionibus, & orbis partibus ſub terra fuere diſtributa. Neque enim ſubſtantiæ ſimplices, qualis eſt aer, aqua, lux &c. inter quas metalla recenſemus, a cauſa aliqua creata effici poſſunt: id enim eſſet pura creatio, & rerum ex nihilo prorſus extractio, quam creaturæ impoſſibilem eſſe ſupra probavimus, & eſt omnium hominum conſenſu firmatum. Cum tamen libenter in cauſis creatis, phyſiciſque, & naturalibus rebus vim phyſicos effectus agendi agnoſcamus, ab iiſque plurima interdum *Compoſita* produci, hoc eſt, formari, componi, ordinari ex rebus ſimplicibus a ſolo Deo creatis, & in medium, ſeu in ſcenam, & viſibilem rerum faciem educi, & extrahi fateamur; inficiari nequaquam poſſumus, ex metallis ſimplicibus a ſolo Deo creatis, plurima interdum metallica corpora mixta componi, ordinari, conflari, eoque ſenſu *produci*, hoc eſt, novum compoſitum mixtum ex ſubſtantiis non novis, ſed ſimplicibus compingi.

CO-

COROLLARIUM II.

402. Alio etiam ſenſu dici poteſt metalla, etiam ſimplicia & proprie dicta, a naturalibus cauſis produci, quatenus innumeræ metalli, v. gr. auri particulæ inſenſibiles hac illac diſperſæ, in unum eundemque locum adducuntur, ſibi invicem apponuntur, & naturaliter uniuntur; eoque pacto aurum de novo iis in locis apparet, & quaſi producitur, ubi antea ne ullum quidem auri veſtigium videbatur. Purum tamen aurum, argentum, & cætera metalla a natura intra telluris viſcera, & metallorum fodinis vere, & proprie creari, nulla ratione, aut experimento probatur.

COROLLARIUM III.

403. Fiet igitur aliquando, ut fodinæ, & celeberrimæ auri, aut argenti venæ, ex quibus ea metalla per plures annos, & ſæcula extracta ſunt, exhauriantur; nullumque illic extracti metalli veſtigium, aut ſpes ulla ſuperſit. Rei veritatem antiqua, & recentia experimenta confirmant: quo enim allo facto in oblivionem pene abierunt celeberrima olim Hiſpaniæ ad Pyrinæos argenti vena, & fodinæ aliæ Annibali, & Carthaginenſibus cæteris quæſtuoſiſſimæ? Id etiam in Luſitanis Americæ auri fodinis, quas *minas gerais* appellamus, indies deprehenditur: illic enim ut a viris ego fide dignis, qui per plures annos eo locorum vixerunt, habui, multi quotidie tractus auri antea feraciſſimi, aut refertiſſimi præ ſterilitate modo deferuntur, nec ulla loci incolis ſpes eſt aurum in iis deinceps effodiendi. Tandem plures fluvii ob arenas aureas, quas devolvebant, olim celeberrimi, ſterilem modo tantum arenam deportant: quod ex eo capite fit, quod ii montes, aut ripæ, e quibus labentes aquæ aurea grana corradebant, & ſecum deferebant, nullam jam ejuſmodi arenam habeant: Id vero accidere, ſi a naturalibus cauſis aurum, & cætera metalla effici, & de novo generari poſſent; Cum idem ſemper maneat Hiſpaniæ v. gr. ſolum, clima, temperies, & cætera, a quibus ea in hypotheſi ſperari poſſet aurum?

CHRYSOPÆJA.

404. Ex ſupradictis manifeſtum eſt, quid nos de arte illa celeberrima ſuperius definita ſentiamus, quæ *Chryſopeja*, ſeu *ars faciendi aurum* nuncupatur, in idque tota collineat, ut metalla imperfecta v.g. ſtannum, plumbum, in perfecta & nobilia argentum, aurum, ipſumque etiam argentum in aurum convertat, aurumque aut aliud metallum de novo artificioſe procreet: quæ quidem tranſmutatio, & nova generatio *Ars magna* apud ipſos Alchymiſtas appellatur. Ejuſmodi tranſmutationem, & novam generationem ſeſe aſſequi aliquando ſperant ope cujuſdam ſubſtantiæ, quam ex corporibus extrahere conantur, eamque ſpecioſis vocabulis *Spiritum Univerſalem*, *Terram Philoſophorum*, *Tincturam naturæ* dicunt: aurum vero ejus ſpiritus beneficio generatione, aut tranſmutatione factum *lapidem philoſophicum* nuncupant; quo etiam nomine ipſum ſpiritum interdum appellant. Neque prædictam ſolum in *univerſali ſpiritu* vim, & efficaciam agnoſcunt, ſed mirabilem in eo prorſus virtutem omnes hominum infirmitates ſanandi prædicant, & tanquam univerſale malorum omnium remedium eſſe ſtatuunt. In triviis etiam venditant Alchymiſtæ, ſeſe ejus ſpiritus beneficio hydrargirum ſolidare, ſeu firmum reddere poſſe, ut in argentum illico convertatur, & aurum ita mollire, & liquidum reddere, ut potui inſerviat, unde *aurum potabile* Alchymiſtarum derivatur. En pulchra miſerabilium homuncionum mendacia, humanæ mentis deliria, & gratas chymæras, quibus miſerabilis Alchymiſtarum familia, numeroſiſſima præteritis ſæculis natio, ad brevioremque hodie numerum redacta, omnium aures perſtrepebant, viros principes, & ditiores cives circumvenientes magnificis argenti, & auri promiſſis principum aulas implebant, fore ſcilicet, ut argenteos, & aureos montes in Regum, & principum æraria inferrent, & quantum auri, argentive ſatianda in hominibus divitiarum aviditati ſatis eſſet, nullo ſe negotio in dies daturos. Id igitur unum a principibus viris conſequi adnitebantur ut non modicos ſumptus ad furnos, & id genus alia comparanda neceſſarios prius impenderent, ex quibus im-

immenſæ prorſus uſuræ provenirent. Id ſcilicet hominum genus, patrimoniis inutiliter ad hujuſmodi tentamina, & experimenta facienda inſumptis, ad extremam inopiam redacti doloſis promiſſis divitibus imponebant, ut vel eorum opes corraderent, & in propriam alendam vitam converterent, vel experimentis inutilibus faciendis impenderentur: eoque pacto quamplurimæ familiæ divitiis affluentes, ad ultimam redactæ ſunt mendicitatem. Hactenus ſcilicet ab orbe condito, nullus fuit, quem ſciam, Alchymiſta, qui ea arte, quo vitam vel miſerabiliter aleret, aſſequeretur, innumeri licet ſint, aut fere omnes, qui extremam ſibi & aliis ruinam pepererunt: Illud ſane & riſu, & commiſeratione dignum eſt, eos homines artem ſuam, ejuſque præcepta arcanis quibuſdam verbis ſemper tradidiſſe, quæ uni *Adepti* intelligerent. Hoc nomine illos appellant, qui veluti alchymiſtarum patres conſcripti audiunt, & mirabile illud ſecretum adepti ſunt & tenent. Religioni magnopere vertunt, & magnum ſe piaculum commiſſuros exiſtimant, ſi mirabile illud ſecretum, & artem communi hominum generi propalarent, & iis traderent verbis, quæ omnes intelligerent. Delphico igitur ſtylo velut ex tripode res ſuas ſibi explicant, & traduht. Cave tamen, ne cum Alchymiſtis Chymicos confundas, ut ſuperius monui. Eorum enim poſtremi non vana lapidis philoſophici, aut conficiendi aurum, metallaque tranſmutandi ſpe ducuntur, ſed uno ſcientiæ amore, & publicæ rei inſerviendi ſtudio phyſica compoſita ſcrupuloſe reſolvunt, dividunt, ſecant, ut intimam corporum ſubſtantiam & proprietates agnoſcant: quidquid præterea experiendo, & tentando intra fornaculas, & fuſoria vaſa obſervarunt, citra ullas verborum ambages, & ænigmata candide omnino proponunt. Laudabili ejuſmodi inſtituto nobiles frequenter, & eruditi homines operam ſuam collocant. Rem igitur abſolvendo concludemus, vana omnino eſſe Alchymiſtarum promiſſa, *lapidem philoſophalem*, & univerſalem ſpiritum; omnemque eorum artem puram putidam eſſe mendaciorum congeriem, deluſæ mentis ſpem, aut deſiderium inane. Rem tamen ulterius examinemus.

PROPOSITIO LI.

405. *Chryſopea, ſeu ars aurum, cæteraque metalla, & lapidem philoſophicum conficiendi non modo inventa hactenus non eſt, ſed quantum ab experimentis, & naturalium rerum obſervatione argumentari poſſumus, apparet impoſſibilis.*

Innumera licet a pluribus ſæculis, aut annorum millibus facta ſint tentamina, & experimenta, licet nullis plane ſumptibus, laboribus, & curis parcerent innumeri fere homines, qui vitam omnem hiſce in ſtudiis tranſigebant, ſuumque primo, aliorum deinde patrimonia dilapidabant, licet omnem, quæ ſperari poſſet, induſtriam adhiberent, remque omnibus plane modis tentarent; nullus tamen unquam inventus eſt Alchymiſta, qui voti tandem compos fieret. Omnes ſiquidem poſt infructuoſas opum diſſipationes miſeram omnino traducunt vitam, majorque eorum pars ad mendicitatem tandem aliquando reducuntur: cum tamen, ſi ſua vera eſſet ars, aurumque ipſi generatione, aut tranſmutatione efficere poſſent; laute omnino ſuamet arte viverent, & amplas compararent divitias.

406. Huic argumento minime ſatisfacit doctus P. *Joſephus Khell* Alchymiſtarum patronus (a), qui quidem aurum arte fieri, & ab Alchymiſtis ſæpe factum; majores tamen eſſe ſumptus, quam proventus; indeque ortam Alchymiſtarum ruinam eſſe contendit. Cur tamen ejuſmodi nebulones artem ſuam, & indubium ſecretum viris principibus, & regibus non indicarunt, a quibus ob tanti ſecreti, & artis revelationem & liberaliter præmia acciperent, & neceſſarii quicumque ſumptus gratis omnino ponerentur. Ab eo, inquit *Khell*, Alchymiſtas ſemper abſterruit amittendæ libertatis periculum, & ſervandæ amor; forte enim politica regnorum negotia, & rationes exigerent, ut hujuſmodi homines caute ab aliorum commercio egregati ſervarentur. Proh miſeram hominum conditionem, & artem, quæ nec privatis autho-

---

(a) *Tom. 2. Phyſic. diſp. 3.*

thorum commodis, neque publicæ utilitati prodeſt! Si major ſemper eſt expenſi, quam accepti ratio; timendum non eſt, ne ſecreti in vulgus emiſſio politicam hominum ſocietatem, & civilia negotia turbet: inter inutiles humanæ mentis inventiones æternum potius jaceret. Quid tamen hæc? In alchymiſtarum furnis, & fuſoriis vaſibus generatum numquam fuiſſe aurum, inferius conficiemus.

407. 2. Probatum ſuperius fuit, metalla aut eſſe corpora ſui generis, ſubſtantia ab aliis diſtincta, aut ſimplici mechaniſmo a cauſis ſecundis immutabili illa eſſe compoſita: quemadmodum igitur primam, & ſimplicem materiam, ſeu ſubſtantiam deſtruere, aut in aliam convertere nequeunt cauſæ naturales; idem de metallis dicendum.

408. 3. Libenter fatemur, in Alchymiſtarum fuſoriis vaſibus exigua nonnumquam, & pauca aliqua auri grana operationibus abſolutis fuiſſe inventa; facile tamen inferius demonſtrabimus, omnes quaſcumque auri, aut metalli alterius particulas in chymicis experimentis deprehenſas, neque generatione, neque converſione creari, ſed antiquiſſimi eſſe auri particulas in mediis corporibus ad experimenta adhibitis diſperſas, & ob diſperſionem, & ſubtilitatem antea inviſibiles; modoque ex plurimarum unione in majorem maſſam redactas deprehendi: perperam igitur ex hujuſmodi factis artificialis metallorum geneſis ſtabilitur. 4. Nullum tandem Alchymiſtis argumentum ſuppetit, quo Chryſopejam probent; inter aniles igitur fabulas numeranda eſt ea ars, quam nulla experimenta, facta, credibilia teſtimonia, aut ratio confirmant, ſed potius oppugnant.

409. Opponeſ: Omnium metallorum, immo & univerſi materia, & ſubſtantia eadem eſt, homogenea, ad omnes formas indifferens; modoque in unum, modo in aliud compoſitum abit: quid magis in Scholis tritum, quam Carteſianum illud: *Da mihi materiam, & totum univerſum ſingulaque ejus corpora efficiam:* aut Peripateticum illud. *Cauſæ naturales novas in dies ſubſtantias, & compoſita producunt, convertunt, tranſmutant, ex aliis alia educunt, & efficiunt compoſita, & ſimilia multa?* Si Carteſianis ex ſola materia, & motu univerſum mundum, ac proinde terram, ſolem, plantas efficere licet; Si Peripateticis

Q 4 in

in materiam ſuam primam, quamcumque voluerint formam naturaliter introducunt, antiqua deſtruunt, compoſita in compoſita, ſubſtantiam in ſubſtantiam vertere ſe poſſe contendunt; quidni aurum efficere, alchymiſtæ non poterunt? Jam ſuperius monui, Peripateticos, & Carteſianos alchymiſtarum fundatores, & Seminarium exiſtere. Reſp. adducta in argumentum effata & falſiſſima eſſe, & Deo rerum conditori maxime injurioſa, & in atheiſmum manuducere: eorum omnium falſitatem alibi probavimus; ubi neque ex ſola materia, & motu mundum poſſe generari; neque ullam exiſtere materiam ad omnia indifferentem ſi a naturalibus ſolum cauſſis tractetur, neque ſubſtantiam aliquam a cauſa creata vere produci, ſtabilivimus (a).

410. Opponunt 2. Multiplex experimentum: Sæpe, inquiunt Alchymiſtæ, metalla deſtruimus, deſtructa reviviſcere facimus; unum in aliud metallum vertimus; ex duobus, tribus, aut pluribus mineralibus tertium conficimus, corpus ab iis diverſiſſimum, & penitus diſtinctum. Reſp. Singula hæc prorſus nego: At, inquis, quotidie plumbum deſtruimus, & in minium tranſmutamus, aut ceruſſam. Reſp. Plumbum igne vehementiſſimo in calcem ſolvi, eoque ſtatu rubeſcere, & minium fieri, in pulverem redigi, eoque redactum pictorum colores, & ſandaracam ingredi: plumbum item ad ferventis aceti vaporem imperfecte ſolvi, & in ceruſſam albam redigi: in hiſce tamen omnibus non ſubſtantia in ſubſtantiam vertitur, nihil deſtruitur, aut de novo generatur; ſed idemmet plumbum de ſtatu in ſtatum tranſit, quod ad ſubſtantiam attinet, minime mutatum. In minio, & ceruſſa ſunt eædemmet plumbi particulæ, quas antea videbamus, nec niſi colorem, & alia accidentia mutarunt. Id facile deprehenditur ex ceruſſæ, aut minii cineribus, in quibus innumeræ plumbeæ particulæ mycroſcopio deteguntur. Uno verbo, & minium, & ceruſſa perfectum ſunt plumbum; neque

(a) *Vide quæ dicimus in Metaphyſ. in Phyſ. gener. lect. 5., & 6., in Phyſ. Viventium.*

que ex iis aliud præter plumbum educi, & haberi poteſt.

411. 2. Pergis, ſi mittamus in ſuſorium vas argenti flores una cum cinabari in parva fruſta comminuto, omniaque hæc ſimul fundantur; operatione facta argenti quidem flores ejuſdem plane magnitudinis deprehenduntur, cinabaris autem omnis in argentum tranſmutatur. Reſp. Nullam hic cinnabaris in argentum tranſmutationem intervenire, eandemque argenti quantitatem ante, & poſt experimentum reperiri, licet cinnabaris argentea appareat; hydrargiro igitur, qui potiſſimum eſt cinnabaris elementum, ob calorem avolante, fuſi argenti particulæ in ejus locum ſuccedunt, & intimos, evacuatoſque cinnababaris poros occupant, illaque propterea apparet argentea; argentum tamen in cinnabaris porcs ſuccedens florum medullam prius componebat, quæ poſt fuſionem vacua fere manet, tenui tantummodo pellicula argentea circumducta. Idem igitur eſt ſemper argentum: cinnabaris vero fere tota deperditur.

412. 3. Ex Argilla, inquiunt, & lini oleo inter ſe recte commixtis ferrum efficimus, ſeu ea duo corpora in ferrum vertimus, quod nullam cum iis ſimilitudinem habet. 4. Aurum jam in vitrum redegimus: quidni igitur vitrum in aurum transformabimus? Reſp. Ex argilla ope linei olei ferrum multoties extractum fuiſſe, ferrum, inquam, quod intra argillam ſparſum latebat, quin de novo aut eorum corporum unione, aut transformatione, vel nova generatione produceretur. Celebre ea de re diſſidium fuit inter *Geoffroi*, Academicum Regium, & *Lemery* anno 1707. quorum prior veram hic tranſmutationem intervenire contendebat, negabat vero ſecundus: Manus tandem dedit *Geoffroi*, candidus veritatis amator. Plurimas vero particulas ferri intra argillam ubique latere, res eſt omnium confeſſione certa, & pluribus experimentis explorata.

413. Ad quartum Reſp. Auri in vitrum reductionem ab *Homberg*, ut dicitur peracta multiplici de capite eſſe omnibus ſuſpectam. 1. Enim *Homberg* animo Alchymiſtis & metallorum tranſmutationibus addictiſſimo rem tentavit, & converſionem, quam conſequi optabat, videre ſibi viſus eſt. 2. Ille unus fuit hujuſce experimenti oculatus teſtis, unique ip-

ſius

ſius teſtimonio ſtandum non videtur. 3. Rem ipſam data opera optimis cauſticis; eo quo uſus eſt *Homberg*, amplioribus, & perfectioribus, & omni, quæ haberi poteſt, induſtria humana coram Principe Haſſiæ Landgravio adhibitis viri peritiſſimi tentarunt, nullo tamen eventu (*a*): jure igitur allata auri converſio in vitrum ſuſpecta nobis eſt. Ea tamen data, adhuc ſub vitro aurum perſiſtebat perfectiſſimum, nullam omnino mutationem paſſum. Deinde nihil retulit *Homberg* de vitri colore, pondere, & mille aliis, quæ in ſingulari adeo experimento notanda forent, & omnibus tradenda. Cum tandem tenuiſſima tantum auri quantitas ad experimentum adhiberetur, ea in cauſtici foco citiſſime ſoluta, facillime intra extraneas materias delituit; a rapidiſſimo ſcilicet, & violentiſſimo igne in Cauſtici foco exiſtente plurima ſalia, & aliæ volatiles corporum partes circa focum adnatantes in focum attrahuntur, & una cum auro ſolutæ in vitrum vertuntur. Nulla igitur ex dubio hoc experimento tranſmutatio auri habetur: neque enim novum eſt, plurimas interdum ferri non mutati partes intra ſalia, & arenas in vitrum redactas latere.

414. 5. Argento in aqua forti ſoluto, ſi fruſtum ferri ſolutioni adhibeas, totum argentum in cineres redactum ad vaſis fundum præcipitatur, dum interim ab eadem aqua forti argentum deſerente ferrum ſolvitur. Similiter autem ferrum ipſum in cineres converſum præcipitabitur; ſi ferreæ ſolutioni lapidem, ſeu terram *calaminam* ſeu *Cadmiam* nuncupatam admiſceamus: habes igitur duo metalla penitus deſtructa: at ſi ignis ope præcipitati argenti cinerem fundas, & in maſſam iterum redigas; argentum iterum apparet: idem de ferro verum eſt: metalla igitur arte pereunt, & reviviſcunt: Reſp. Admiſſo experimento, nego conſequent. nulla enim ibi eſt, niſi tantummodo apparens metallorum deſtructio: cineres quippe argenti ſunt puriſſimum argentum in minutiſſimum pulverem ope diſſolventis aquæ redactum, cinerea proinde forma præcipitatum; ſub ea igitur for-

(a) *Hiſt. Du Ciel de Mr. Pluche to. 2.*

forma eſt apparens cinis ; & verum argentum ; id quod ex pondere, & mille aliis notiſque argenti proprietatibus facile innoteſcit: præcipitatur autem argentum admixto ferro, quia aqua fortis facilius ferro adhæret, quam argento; argentum igitur deſerit, ut in ferrum ſeſe introducat, & ſolvat: Idem de ferro relatu ad calaminam dicendum. Uno verbo, metallum quodcumque ope ignis, & menſtruorum ſolventium in multiplices ſtatus, formas abire compelles: idem tamen erit ſemper metallum, nulla in illius ſubſtantia mutatione, aut deſtructione facta.

415. Sequentia etiam opponit *Khell* (*a*): 1. hydrargirum ita coagulatur, & concreſcit, ut malleo tractari poſſit, & debeat: 2. Ex Galena, & lapide calaminari Hiſpanico Zincum confecit *Henckel*. 3. Quin etiam methodum conficiendi hydrargyrum ex plumbo, aut ſtanno præſcribit *Ludolf*. 4. *Henckelius* ex hydrargyro in aqua forti ſoluto, & humanis excrementis præcipitato inſigne argenti granum obtinuit. 5. Experientia teſte ex fodinis auri Hungaricis minus ſemper auri ope aquæ ſtygiæ extrahitur, quam ope ſulphuris, ſebi, aut ignis: ſignum igitur eſt, plurimas auri particulas ope ſulphuris, ſebi, aut ignis matureſcere, & in perfectum aurum converti. 6. *Homberg* (*b*) aurea ramenta ex parva argenti maſſa ope aquæ fortis, ſalis communis, calcis, & reguli antimonii tractata extraxit, aut obtinuit. 7. Tandem celebres etiam metallorum tranſmutationes per tincturas factæ; cujuſmodi ſunt aureus nummus a *Raymundo Lullo* confectus, clavus partim ferreus, partim aureus, & id genus alia.

416. Reſp. Nihil ex his omnibus pro metallorum tranſmutatione ſtatui poteſt. Ad primum enim ut hydrargiri coagulationi fidem adhibeamus, plurima nobis experimenta, & teſtes producendi ſunt: ſi enim res vera eſt, cur ſæpius, & publice non profertur? etſi tamen coagulatio, & firmitas detur; nulla inde tranſmutatio, aut nova metalli productio probatur; eadem enim ſemper erit ſubſtantia liquida, aut conſiſtens. 30. fere anni ſunt, ex quo Ulyſſipo-

(a) *loc. cit.*

(b) *Mem. de l' Acad.* 1709. *apud eumdem Khell.*

ſiponem appulit Alchymiſta, neſcio quis, opibus minime affluens, imo laceratis ut plurimum veſtibus & paraſitarum more vitam fere precario ſuſtentans, qui ſeſe & Regi, & Miniſtris ad hydrargirum in argentum tranſmutandum exhibebat. Periculo ſæpius facto, compertum eſſe dicitur, hydrargirum quidem ab illo coagulari, & conſiſtens effici, unde quamdam argenti ſpeciem referebat, & fucus aliquibus fieri incipiebat; re tamen diligenter examinata, coagulatum illud corpus toto Cælo ab argento vero diſtare deprehenſum fuit. *Ad ſecundum*: Ex pluribus corporibus compoſitis, aut ſimplicibus inter ſe permixtis tertium aliquod efformari corpus compoſitum, quod aliquam metalli alicujus ſpeciem referat, aut proprietates imitetur non inficior, neque aliud ex adducto exemplo, & argumento infertur. *Ad tertium*: Cum non ſolum methodus, ſed & vera tranſmutatio ex methodo quacumque ſecuta bona in luce fuerint collocata, & methodi veritatem probaverit eventus; tenebit argumentum.

417. *Ad quartum*: Nil mirum eſt, & ſuperius admiſimus, plures inſenſibiles particulas argenteas hac illac in materia ſparſas in ſenſibilem aliquam particulam coaleſcere, quæ oculis diſcerni poſſit: in quo ne tranſmutationis quidem umbra apparet; ad id enim probari debuerat, nullas in mercurio, & excremento ad tentamen adhibito inſenſibiles auri particulas deliteſcere. *Ad quintum*: ab experimento aſſerta conſequentia non deducitur: unde enim probabitur, auri particulas, quas aqua ſtygia prius adhibita non extraxit, maxime autem ſulphur poſtea adhibitum, in fodinis, & maſſa ante admiſtum ſulphur non extitiſſe, & aquam ſtygiam omnes omnino auri particulas ex maſſa auro prædita ſemper extrahere? *Ad ſextum* patet reſponſio ex iis, quæ modo diximus. *Ad ſeptimum*. Fere omnia ad *Raimundum Lullum* ſpectantia fabulam ſapiunt, & nullam inter criticos fidem habent: Reliqua, quæ adhibentur, aut inſinuantur, ab arte quidem profecta ſunt, arte, inquam, metalla non transformante, aut generante, ſed metallum metallo committente, & conſolidante.

418. Opp. denique: Ubique fere circa metallorum fodinas, intra ipſas etiam venas ſulphur, vitriolum, mar-

marcaſitæ, cinabaris, aliæque materiæ minerales reperiuntur, in quibus metalli plurimum rinvenitur; quaſi ſcilicet natura etiam ipſa demonſtret, metallum, v. g. argentum ex circumpoſitis mineralibus tandem effici: ipſaque eſſe quædam argenti ſemina, & initia, quæ in argentum tandem abeant, in iiſque proinde nobis eſſe laborandum, ut arte etiam argentum conficiamus. *Reſp.* Adducta in argumentum foſſilia, mineralia vulgo dicta, quæ circa metallorum fodinas inveniuntur, non eſſe ſimplicia corpora, ſed mixta, ex pluribuſque ſubſtantiis compoſita, quam ipſa eſſe poſſint metalla: plurimæque horum metallorum particulæ ad foſſilium compoſitionem opus ſunt: ea igitur mineralia ex metallis, nequaquam vero metalla ex mineralibus componuntur, aut formantur. Mineralia v. g. vitriolum, ſulphur, in plura alia ſimpliciora corpora reſolvuntur, ex iiſque arte componuntur; metalla vero neque ex aliis componi, neque in alia reſolvi hactenus unquam potuere: Cinnabaris v. g. ex hydrargiro, & ſulphure componitur; ſulphur ex oleo, & ſale acido vitrioli; oleum ex igne, aere, aqua, ſale, & alia materia hactenus incognita, cujus beneficio cætera coaleſcunt, & uniuntur. Vitriolum etiam partes habet ſalis, & partes metallicas: in viridi vitriolo ferreæ particulæ, in cæruleo cupreæ inveniuntur. Mineralia igitur ex metallis, nequaquam tamen è converſo componuntur. Alia etiam experimenta in medium producit P. *Khell*: quæ tamen nihil conficiunt, & facillime ex dictis ſolvuntur.

419. Atque hæc ſunt quæ de communi metallorum natura, & deſiderata eorum tranſmutatione, ac productione probabiliora eſſe, exiſtimo. Ulteriora fortaſſe experimenta, ſapientior, aut felicior philoſophorum labor metalla neque ſimplices eſſe ſui generis ſubſtantias, neque ſimpliciſſimo aliquo mechaniſmo conſiſtere, probabilius, aut certum efficient. Fieri equidem poteſt, ut metalla, & compoſita exiſtant corpora, & à naturalibus cauſis componi, ſolvique poſſint, ut plurimorum fert ſententia, quin tamen humanum ingenium hujuſmodi compoſitionem aſſequi unquam, aut cognoſcere poſſit.

De

§.

De ſingulis Metallis in particulari.

420. *Aurum*, omnium metallorum celeberrimum, eſt corpus colore flavo præditum, omnium corporum graviſſimum, ductilius, denſius. Ad vehementiſſimum ignem liqueſcit: facilius quidem, quam ferrum, & cuprum; lentius tamen, quam plumbum, & ſtannum. Proprium auri diſſolvens eſt aqua regia. Spiritus etiam ſalis, & ſpiritus nitri, licet ſeorſim in aurum nihil poſſint, ſecum tamen permixti in illud agunt. Cum hydrargiro facillime commiſcetur, intime penetratur, &, ut chymicorum voce utar, amalgamatur: ejuſque rei gratia, ut id metallum e terris extrahatur, hydrargirum adhibetur, quocum tota maſſa in amalgama reducitur.

421. Aurum non modo eſt ad prodigium fere ductile, ut in generali Phyſica expoſuimus; ſed præterea ſi purum ſit, etſi vehementiſſimo calore adhibito liqueſcat, & diu ferveat, nullam ſui ponderis, & maſſæ partem amittit: adeo ſcilicet graves ſunt, & ſolidæ minimæ illius particulæ. Sub terra, aut intra corpora quæcumque conditum, & diutiſſime ſervatum, nullam contrahit rubiginem, neque ab aere, neque a corrodentibus aeris, aliorum corporum ſpiritibus abraditur, aut minuitur; ſed ſuammet ſubſtantiam, molem, colorem, & cætera omnia ſervat ab omni rubigine, & periculo ſemper immunia. Aurum impurum, heterogeneo ſcilicet corpore permixtum, facile a ſordibus, ſeu heterogenea hacce materia ſecernitur; cum enim partes auri firmiter, & tenaciſſime ſibi invicem adhæreant, extraneis vero corporibus parum firmiter uniantur; ignis ope facile ab iis ſe ſe explicant. Ab aliis metallis, & ſubſtantiis multiplici ratione ſecernitur: primo quidem fuſione: cum enim ſit omnium corporum graviſſimum, omnia alia auro fuſo ſupernatant, ipſumque ad fundum præcipitatur. 2. Ab hydrargiro, ſi ad ignem excandeſcat, ſeparatur; hydrargirum enim in vaporem verſum avolat. 3. Auri grana inter arenarum cumulos latentia educuntur, ſi ſemel, & iterum

rum intra aquam agitentur, & laventur: ut ii omnes probe norunt, qui auri venas tractant.

422. Celeberrimas, & fertiliſſimas auri venas, atque fodinas habet America, præcipue in *Braſilia*, *Nova Hiſpania*, *Perù*, & *Chile*. Aſia item in *Japponia* & *Sinis*. Et ſane Japponiæ ſolum adeo eſt auri fertile, ut vel uno in templo ad mille ſtatuas ex ſolido auro confectas numerari, dicatur (*a*).

423. Aurum, quod in Braſiliæ Provinciis effoditur, & colligitur, per tertium telluris ſtratum, arenoſum ſcilicet, in multiplicia variæ prorſus magnitudinis grana diviſum, diſperſum eſt, atque invenitur. Primum ſtratum eſt terræ communis, ſecundum argillæ, tertium arenæ auro diſſeminatum. Sub montibus, clivis, vallibus, planis, frugiferis, calvis, fertilibus, aridis, ſylvoſiſque terris jacet: quare falſum eſt, omnes montes auri feraces eſſe ſteriles, ut vulgare erat præjudicium.

424. Plurimæ de auro & phyſicæ, & politicæ inſtitui poſſunt quæſtiones, & problemate docto homine digna: utriuſque ſcilicet & Phyſicæ, & Politicæ ſcientiæ argumentum exiſtit hoc metallum. Longiſſime a ſcopo noſtro deflecteremus, ſi in hæc omnia deſcenderem: E multis pauca attingamus: plurima apud chymicæ Scriptores, *Juncquerum* imprimis (*b*), *VVallerium* (*c*), *Henckelium* (*d*), & alios videnda relinquentes. Ex dictis patet primo, *quare aurum*, *ſterile aliunde corpus*, *ab omnibus cultis nationibus*, *ut commune mercium omnium ſignum*, *&* *pretium*, *&* *valor ſtatuatur*, *divitiaſque omnes morali hominum æſtimatione repræſentet*. Rei cauſſa ſunt relatæ auri proprietates: quibus addi etiam illa debet, quod neque vulgare, neque tamen admodum rarum exiſtat.

425. 2. *Quænam ex materia*, *quove modo extrahitur aurum*? *quænam fodinarum auri natura*, *&* *materia*? Duplex potiſſimum eſt glebæ, ſeu fodinæ aureæ

(a) *Ambaſſades des Indes Journal Des Sçavans* 1680. *Mars p.* 128.
(b) *Juncquerus conſpectus chymiæ tom.* 1.
(c) *Mineralogia tom.* 1.
(d) *Henckelius mineralogia tom.* 1, *Pyrithologia* c. 12.

reæ genus, licet in diverſas ſubinde ſpecies utrumque dividi poſſit. Aurum primo inter arenam, aut terram ſolutum, ſparſum, & in exigua grana diviſum invenitur. Hujuſmodi ſunt aureæ fodinæ in Braſilia, Guinea, Monopotamæ, Sophalæ, & alibi. In quodam terræ, aut arenæ ſtrato ad majorem, minoremve profunditatem invenitur: grana hæc purum aurum plerumque exiſtunt, diverſamque habent & figuram, & magnitudinem: & lotione potiſſimum ab aliis materiis ſeparantur. Secundum fodinæ genus eſt lapideum: cum ſcilicet aurum intra duram rupem hac illac modo diviſum, modo in ramos conformatum, modo continuam veluti venam efficiens invenitur. Subterraneo hoc lapideæ auri fodinæ genere nova hiſpania abundat: pro varia lapidum natura multiplex etiam eſt illius ſpecies: longioribus, inſaniſque laboribus opus eſt, ut aurum ab hujuſcemodi fodinis purum tandem habeatur.

426. 3. *Cum a tribus fere ſæculis immenſa auri quantitas ab America in Europam quotannis tranſportetur: potiſſimum vero a ſeptuaginta & amplius annis, ex quo in Braſilia auri fodinæ repertæ ſunt; ubinam gentium immenſa illa hujus metalli quantitas exiſtit? quo tandem defertur?* Cui præterea aurum quotannis a Guinea in Europam importatum addere oportet. Eſſe modo in Europa ſignatæ monetæ ſummam decies majorem, quam ante detectam Americam exiſteret, communis eſt eruditorum exiſtimatio. Sed quid hæc ad annuum illum auri, argentique cumulum? Quæſtionem Sinæ, & Indiani facile ſolvunt: prudenti calculo a peritioribus in Europa mercatoribus Anglis inito, ſequentia præter propter ſtatuuntur: Hiſpani, & Luſitani quotannis ab America in Europam important ſummam auri, & argenti 2.700.000 libras ſterlinas: ſeu ſcuta romana fere 13,400000.

427. Ex hac vero ſumma remanent quidem in Europa lib.ſterl. 1.200000: reliquum vero 1.500000. lib. ſterlinæ in Aſiam ab Europeis defertur.

Ex quo India orientalis detecta eſt, & commercium inter Europam, & Indiam peragitur, ducentos libr. ſterlinarum milliones Indiani ab Europa acceperunt (a).

428.

(a) *Cary ſtor. del commercio de Inghilt. cap. 6.*

428. 4. *Eſtne modo in regionibus imperium romanum olim componentibus major auri, argentique copia, quam elapſis retro ſæculis umquam fuerit?* Communior hominum ſenſus in occidentali Europa rem affirmat: ſunt tamen qui negent, ſententiamque ſuam ex ſequentibus potiſſimum confirmant. 1. *Amanus* Perſarum regi pro hebræorum occiſione decem millia talenta argenti exhibuit (*a*), quæ ſi Babilonica erant, 2.119000 libras ſterlinas, ſi Judaica, ſummam pluſquam duplam efficiebant. *Pithius* Lidius cum *Xerxe* in gratiam profectus duo mille argenti talenta, & 4. Daricum milliones, hoc eſt, 5 milliones librarum ſterlinarum ſecum afferebat. Longe majorem ſummam *Marcus Craſſus* poſſidebat (*b*). Romanus ille divitiis celebris cum prius decimam ſuarum divitiarum partem Herculi donaſſet, prandium univerſo populo Romano decem mille menſis dediſſet, Romanis omnibus frumentum in 3 menſes diſtribuiſſet, adhuc tamen ſeptingenta millia talenta romana, hoc eſt, libras ſterlinas 1.500000 illi ſupereſſe comperit (*c*). *Ptolomæus Philadelphus* 740000 talenta ægyptiaca moriens teſtamento reliquit: quorum ſinguli 7500 drachmis athenienſibus conſtabant (*d*). Annua vectigalia *Salomonis* præter argentum & merces erant 666 talenta, hoc eſt, libræ ſterlinæ 4.794, 200: claſſis oneraria ab Ophyr rediens 450 talenta Salomoni reportabat, hoc eſt, libras ſterlinas 3.240,000. Erat quædam *Lucullo* aula, in qua prandium numquam parabat, quin 50 denariorum millia, hoc eſt, 1500 libras ſterlinas expenderet: ſæpiſſime autem eo loci amicos invitabat (*e*). Incredibilis fere auri, argentique copia omnes Romanorum triumphos ornabat, & in publicum ærarium inferebatur.

429. 5. Aurum pro majori ejus copia vilius modo eſt,

(a) *Eſther II.* 10.
(b) *Prideaux hiſt. des Juifs tom.* 2.
(c) *Plutarchus in Craſſo.*
(d) *Bernardus de menſuris & ponderib. antiquorum. Prideaux op. citato vol.* 4.
(e) *Plutarchus in Lucullo Prideaux. tom.* 2.

eſt, quam ante notam Americam exiſteret; adhuc tamen præ argento cariſſimum: aurum in Europa eſt ad argentum quoad pretium, ut 14. cum dimidio ad 1. adeout uncia auri quatuordecim argenti cum dimidia æſtimetur. Minor apud Sinas hæc inter utrumque metallum ratio exiſtit.

430. 6. *Fodinas aureas poſſidere, & colere inter publicas nationis infelicitates merito numeratur*. Propoſitionis veritatem probant luculentiſſima exempla, omniumque temporum experientia, & validiſſimæ rationes, quas late verſant politicarum rerum ſcriptores.

§.

PLATINA, ET ARGENTUM.

431. Poſt aurum omnium metallorum pretioſius, recenſeri primo loco debet novum illud metallum circa annum 1740 ab Hiſpanis in Peruanis fodinis repertum. *Platilla*, ſeu *Platina* ab iis Hiſpane, a phyſicis vero *aurum album* nuncupatum: quod quidem & argentum & aurum diverſis proprietatibus refert. Pauca in hujuſmodi metallo facta ſunt experimenta, propterea quod lege regia Platillæ fodina fuit iterum abſtructa, & ab omni excavatione ceſſatum. Quæ de illo novimus ſunt ſequentia.

432. 1. Eſt corpus duriſſimum, ductile, colore album, & argento ſimile, fulgidum, levigationis, & fuſionis capax, pondere auro fere æquale; eſtque idcirco metallum perfectum, æque conſiſtens, & firmum, atque aurum & argentum.

433. 2. Ad aurum maxime accedit, illique per omnia ſimile; niſi quod alium habeat colorem, tenacitatem, & duritiem majorem. Aqua fortis aut ſulphur neutrum ſolvit: aqua regia utrumque æqualiter. 3. Acida quæcumque ſimplicia, quæ alia ſolvunt metalla, neque in aurum, neque in platinam aliquid poſſunt. 4. Platinæ gravitas eſt ad illam aquæ ut $18\frac{1}{4}$ ad 1: tantillumque idcirco auro gravitate cedit: quin immo ſi pura eſſet, auri gravitatem aut æquare, aut ſuperare exiſtimatur. 5. Perinde etiam, ut aurum, omnibus aeris vaporibus, ſeu rodentibus ſpiritibus reſiſtit: neque ab iis inficitur, neque obſcuratur, neque illius ſplendor humidi-

ditate minuitur: ſpeculis idcirco cujuſcumque generis conſtruendis aptiſſima exiſtimatur. 6. Cum perinde, ut aurum, deſtructioni reſiſtat, neque rubiginem contrahat, neque aliquid de ſuo pondere amittat; inde eſt, quod ſi cum auro fuſione permiſceatur, quod facile obtinetur, amplius ab illo ſeparari hactenus non potuerit; etſi notæ omnes ad metalla ſeparandum rationes, & operationes adhiberentur. Si igitur platina in humanum commercium admitteretur; mille fraudes in aureis monetis committerentur, quæ neque detegi, neque evitari poſſent. Prævisum illud civile malum obſtruendæ fodinæ cauſſa extitit. 7. Si ſola, ſeu pura tractetur; difficillime ſolvitur, & ardentiſſimo igni diu reſiſtit, cum aliis tamen metallis mixta facillime funditur: quin imo ſi platinæ in fuſorio vaſe poſitæ vigeſimam quartam partem arſenici immittas; tota maſſa ab igne brevi tempore ſolvitur.

434. *Argentum*, metallum quidem auro & platina inferius, reliquis longe pretioſius, eſt maxime ductile: elegantem habet candidum colorem, cum purum eſt. Ob inſignem elaſticitatem ſuam eſt maxime ſonorum. Raro a venis & fodinis extrahitur purum: noxias habet, & plurimas etiam contrahit fæces, atque rubiginem, qua paullatim, & corroditur, & conſumitur. Facilius, atque remiſſiori igne adhibito liqueſcit, quam aurum. Cupro facile adhæret, & cum illo ſociatur: reliqua ignobiliora metalla quaſi refugit. Argenti fodinæ omnium toto orbe celeberrimæ ſunt Peruanæ in America meridionali: unde prodigioſa illa argenti quantitas ad Gades quotannis aſportatur: qua per totam Europam deinde ſparſa, omnes ejus nationes diteſcunt. Suas etiam argenti fodinas habet Europa: præcipue vero Germania, & Hungaria: quæ tamen cum Americanis fodinis comparatæ eo nomine appellari vix poſſunt. Latentis argenteæ venæ indicium eſt ſtibium: auream vero illic quærendam eſſe, ubi auripigmentum invenitur, communis experientia docet. Generalia metallicarum venarum indicia inferius dabimus.

ALIA METALLA.

435. *Cuprum*, ſive *Æs Cyprium* (propterea quod in

Cypro inſula fuerit primo inventum, & cognitum) eſt metallum inter imperfecta primum: admodum ductile, maxime ſonorum: ejus color ad rubeum deflectit, atque proprius hic illius color eſſe videtur; cum purum exiſtit cuprum. Cum aliis tamen ſubſtantiis permixtum, natura quidem in fodinis, arte vero in officinis, alios contrahit colores. Ferro quidem gravius: non eamdem ubique habet gravitatem: Japonicum eſt ad aquam ut 9000 ad 1000, Suecicum vero ut 8-148 ad 1000: quod ponderis diſcrimen in metalli impuritatem referendum eſt. Elaſticitate ferro cedit, cætera imperfecta metalla ſuperat: partium tenacitate ad argentum accedit: cupreum enim filum cujus diameter eſt decima pars pollicis, libras 299 $\frac{1}{4}$ ſuſtinet, quin rumpatur: unum eſt ferrum inter imperfecta metalla, quod durius ſit, ſeu fuſioni magis reſiſtat: ad ardentiſſimum ignem excandeſcit, antequam fundatur, diuque in eo ſtatu fuſioni reſiſtit: in ſpeculi ardentis foco in rubeum vitrum opacum vertitur: quod ſi in vaſe aperto igni ardentiſſimo imponatur omnino exhalatur.

436. Cuprum aeri expoſitum, aut aqua attactum, rubiginem contrahit, ſeu in rubiginem paullatim vertitur, quæ *verderame* nuncupatur, & noxium venenum exiſtit: & hinc cuprea vaſa in culinæ, ciborumque uſum adhibere, periculoſum exiſtit. Factum ſæpe eſt, ut cibi iis vaſibus conditi venenum manducantibus extiterint, mortemque, aut periculum integris familiis attulerint. Rei exemplum anno 1772 Lutetiæ Pariſiorum accidiſſe, legimus. Stanno quidem, aut plumbo interius obducuntur vaſa; ſed præterquam quod duo hæc metalla longe facilius, quam cuprum, fundantur, & conſumantur; fit ſæpe, ut ab incautis hominibus cupri partes jam detectæ non animadvertantur. In Suecia lege publica cautum eſt, ne hujuſmodi vaſa in xenodochiis adhibeantur.

Cuprum cum multiplici corpore permiſcetur; variumque ex permixtione colorem, nomen, & proprietates contrahit. Stanno permixtum eſt maxime ſonorum, diciturque æs *campanarium*, aut *canonarium*. Si cum calaminari lapide, vel terra cadmia permiſceatur; æs efficitur, metallum ſcilicet compoſitum, & notiſſimum. Non modo plurimæ a chymi-
cis

tis fiunt ex hoc metallo compoſitiones apud illos videndæ, ſed diverſæ conficiuntur compoſiti metalli ſpecies, ſi cuprum cum aliis metallis varia doſi permiſceatur, ut probe norunt, qui ejuſmodi arti operam navant. Venam omnium in orbe terrarum cupri feraciſſimam habet Svecia; unde in plurima alia regna metallum aſportatur.

437. *Stannum* eſt metallum omnium leviſſimum, argento in colore ſimillimum: facile cedit malleo, atque igne liqueſcit: purum ſtannum edendo ſono eſt maxime ineptum; at ſi in cuprum ſolutum infundatur, fit maxime ſonorum. In aliorum metallorum poros facile ſe ſe inſinuat, eoſque occludit. Infinitus pene eſt hujuſce metalli ad humana commoda uſus, & utilitas, ut ex innumeris vaſibus, & aliis, quæ ex ſtanno fiunt, manifeſtum eſt. Cuprea vaſa, Lebetes, & alia, in quibus parantur, condiunturque cibi, ſtanno interius obducta ſemper eſſe debent: niſi ita fiat, non parum periculi humanæ ſanitati creatur ex particulis cupreis, quæ indies a lebetibus abraduntur, & carnibus, piſcibus, aliiſque cibis permiſcentur. Optimi ſtanni ferax eſt magna Britannia: commendatur etiam ſtannum Japponicum, & Bohemicum.

438. *Stannum* ab acidis facile corroditur: hydrargiro molleſcit: ejuſque beneficio lamina ſtanni ſubtilis & levigata affuſo hydrargiro molleſcens poſteriori ſpeculorum ſuperficiei agglutinatur. Cum in ſtanni fodinis reperiatur ſemper arſenicum, quod cum eo metallo facile permiſcetur, & cohæret, diligentiſſime curandum eſt, ut ſtannum priuſquam in uſus humanos convertatur, ab eo veneno exactiſſime purgetur.

439. *Ferrum*, metallum illud notiſſimum, & communiſſimum, ad innumeros pene humanæ vitæ uſus, & artium inſtrumenta neceſſarium, & utiliſſimum, eaque propter majori æſtimatione dignum, eſt omnium metallorum duriſſimum, magis quam cætera, elaſticum, difficilius omnibus funditur, minus ducitur, hydrargiro maxime inimicum, magneti vero amicum. Cum nullum ſit utilius metallum; ſingulari etiam Numinis providentia nullum eſt æque commune in natura, nullum pari facilitate extrahitur, & in uſus humanos convertitur. Non omne ferrum eſt

æque durum, & tenax: duæ illius diſtinguuntur claſſes: aliud quidem aſperum, fragile, parum, aut nihil ductile: aliud vero ſuavius, flexile, ductile. Ex diverſo modo ferrum tractandi triplex eſt illius differentia, & ſtatus, *ferrum* ſcilicet *fuſum*, *malleatum*, *temperatum*: Ferrum e fornacibus, & fuſoriis vaſibus eductum dicitur *fuſum*: eo in ſtatu antequam ulterius præparetur, durum, aſperum, & fuſile exiſtit, & facile rumpitur: atque hæc a ſulphure, ſalibus, & antimonio proveniunt, a quibus in eo ſtatu depurgatum non eſt: hujuſmodi ferrum ad quamplurima vaſa, tubos, ollas, pilas, & ſimilia alia conficiendum inſervit. Impurum hoc ferrum in fornacem iterum miſſum, rubeſcens, & molleſcens, malleatum, & a ſcoriis purum nuncupatur *ferrum malleatum*: eo in ſtatu purius eſt, ſe ſolo non funditur, & malleo tractatur. A ſecundo hoc ſtatu in tertium, hoc eſt, in chalybem vertitur. Hujuſmodi tranſmutatio, problema ſcilicet humanæ ſocietati utiliſſimum, multiplici ratione peragitur: ſimpliciſſima illa eſt, ſi ferrum candens in frigidam aquam repente immittas: idque *temperare ferrum* dicimus: propterea quod ita tractatum magis durum, atque elaſticum, minuſque ductile fiat. Quodſi iterum candeſcat, & paullatim refrigeſcat; ductile iterum evadit, majorem acquiſitam elaſticitatem, & duritiem amittit.

Perfectiorem temperandi ferri, ſeu in chalybem convertendi methodum invenit, & tradidit *Reaumur* (*a*).

440. Ferrum non tantum in peculiaribus fodinis reperitur, ſed ubique per omnem terram ſparſum eſt; animalium, præcipue vero omnia cujuſque generis plantarum corpora, & compoſitionem ingreditur, ut ex multiplici experimento compertum eſt. Commune particularum ferri vehiculum eſt aqua fontana, pluvia, & aliæ, quæ terram, animalia, & vegetantia quæcumque corpora pervadunt, intime penetrant;

(a) *L'art de convertir le fer forgé en acier*, *& l'art d'adoucir le fer fondu. t. 1722. Memoir. de l'Acad. R. des ſciences t. 1722.*

trant, & per omnes illorum poros ſe ſe inſinuant; ſecumque & particulas ferri inſenſibiles, & cætera etiam corpora vegetationi & nutritioni inſervientia deferunt.

441. *Plumbum* denique, metallorum omnium infimum, eſt maxime molle, facillime ſolvitur, & liqueſcit; nunquam tamen candet. Igne remoto brevi concreſcit, & priſtinum frigus, & humiditatem recuperat. Si plumbo ad ighem liquido ſalem injicias, & admiſceas; perſpicuitatem vitream adquirit.

442. Tandem metallicarum venarum indicia plurima a Philoſophis, & ab iis potiſſimum, qui inveniendis, & extrahendis metallis dant operam, aſſignantur. 1. Aridum, & ſterile ſolum, atque montes per ſe calvi. 2. Si nives, & pruinæ in terram congeſtæ cito ſolvantur. 3. Cærulææ quædam flammulæ, & terreſtria metheora noctu prope terram lucentia. 4 Si fontes illic exorti ſpiritus & particulas metallicas ſecum deferant; quod aliquando odore, guſtu, diſtillatione deprehenditur.

443. Ex ſupradictis metallis, quæ ſimplicia ſunt, multipliciter inter ſe unitis, variaque omnino partium quantitate intime permixtis: additis inſuper aliorum mineralium partibus multiplex conficitur metallum compoſitum, & corpus mixtum, quod in ſua iterum elementa reſolvi poteſt. Ex ejuſmodi metallis; ad plura, variaque hominum commoda, & miniſteria ſervientibus, plurima paſſim inſtrumenta, utenſilia, & id genus alia utilitatis, neceſſitatis, aut curioſi animi gratia homines conficiunt, ut videre eſt in variis artificum officinis. Vulgatiſſimum ſane eſt, aurum, & auream monetam argento, aut cupro temperari: argentum item cupro; eo pacto ad multiplex utenſilium genus aptiora redduntur hujuſmodi metalla; eorum tamen puritas, & monetarum valor minuitur; niſi aliter Principum legibus cautum ſit.

444. Ad metalla maxime accedunt *Hydrargyrum*, *Antimonium*, ſeu *Stibium*, *Arſenicum*, *Auri-pigmentum*, *Arſenicum rubrum*, ſeu *Scandaracha*, *Marcaſita*, *Plumbago*, ſeu *Lapis plumbarius*, & *Cinnabaris*. Ex iis corporibus unum hydrargirum eſt fluidum, & gravitate ſoli auro concedit, eſt maxime mobile, & irrequietum: igne adhibito volatile fit, & in vapo-

res abit. Ejus particulæ ſunt ſubtiliſſimæ: tenuiſſime ſibi invicem adhærent, & copulantur, atque facillime dividuntur, omniaque fere corpora penetrant, & per eorum poros intime ſeſe inſinuant, unde univerſale venenum nuncupatur. Aurum maxime amat, penetrat, in eoque intime imbibitur: cætera enim corpora omnia deſerit, & ad objectum ſibi aurum pertranſit. Infinitus pene eſt hujuſce corporis in medicina, chirurgia, & cæteris artibus uſus. Plurima ex eo etiam, & efficaciſſima parantur venena, ut probe norunt qui eum chymice tractant. Si v. gr. mercurio, & ſali communi admiſceatur; in ſpumam conformatur, quæ *venenum ſublimatum* nuncupatur.

LECTIO VIII.

De multiplici Lapidum ſpecie, & natura.

DEFINITIO.

445. LApides, poſtremum foſſilium genus, ſunt corpora dura, compacta, rigida, & firma, quæ neque malleo ducuntur, neque igne, oleis, & notis acidis ſolvuntur, aut liqueſcunt. Plurima a philoſophis de lapidibus diſputantur: communis eorum natura, compoſitio, elementa, geneſis quæruntur: eorum deinde proprietates, diſcrimina, & ſpecies ſtatuuntur. Pauca nos atque præcipua tantum capita exponemus: qui plura velit, legat præter alios *Boot* (a), *Linæum* (b), *VVallerium* (c), *Henckelium* (d), quorum poſtremus fuſiſſime argumentum proſequitur.

PROPOSITIO LII.

446. *Lapides generatim omnes ex fluida materia paullatim intra terram formantur, & concreſcunt.*

Rem

(a) *Gem. & lapid. Hiſt.*
(b) *Phyſ. ſubterranea.*
(c) *Syſtemata naturæ.*
(d) *Introd. a la mineralog. t. 1. tom. 2. liv. 8.*

Rem plane evincunt & quotidiana experimenta, & præſens etiam terræ facies cum antiquo ejuſdem ſtatu comparata. Innumeros modo exiſtere lapides, qui ante fluidum erant corpus, ex eo manifeſte patet, quod plurima paſſim extranea corpora intra hujuſmodi lapides inveniantur, quæ intra corpus durum recondi non poſſunt. Quotidie fere intra duriſſimos lapides arte nunquam tractatos, arborum folia, trunci, rami, animalia, inſecta, ferrei clavi, animalium oſſa, quin & integra animalium, & hominum cadavera (a), frequentius tamen piſces, oſtreæ, conchylia inveniuntur: ecquo tamen modo, & ratione intra innumeros lapides extranea hujuſmodi corpora intromitterentur, ſi lapides ipſi firma ſemper corpora fuiſſe ſtatuantur? dicendum igitur, ejuſmodi lapides, qui infiniti ſunt, fluidum olim fuiſſe corpus; ex particulis terreis, ſalinis, & aliorum foſſilium corporum elementis in ſucco fluido natantibus, illumque ſuccum magna ex parte componentibus formari. Eæ particulæ interea, dum fluidum illud corpus, quo innatant, calore evaporatur, aut percolatione in terram ſe ſe inſinuat, & diſparet, ad ſe ſe invicem ſenſim accedunt, apponuntur, coeunt, & conſociantur, commiſſis angulis & cavitatibus implicantur; eoque pacto coagulantur, & in durum corpus concreſcunt. Dum hujuſmodi maſſa, craſſa quidem, ſed tamen fluida adhuc exiſtit, piſces, aut alia quæcumque corpora extranea caſu aliquo in eam delapſa, aut ſuper ipſam tranſeuntia irretiuntur, viſcoſoque glutine implicantur; donec nova in dies adveniente materia lapidea penitus obruuntur, & intra eam maſſam ſenſim concreſcentem in duriſſimumque corpus ſeſe vertentem ſepulta manent.

447. Ab hiſce vero generalis propoſitionis veritas plane conſequitur, effectus ejuſdem ordinis, atque rationis eaſdem habent cauſſas, ſimilique modo efficiuntur. Rupes ſæpe illic formatæ apparent, & deprehenduntur, ubi ne ullum quidem lapidum veſti-

gium

(a) *Vide auctores citat. Memoires litter. de la gran Bretagne to. I. p. 127.*

gium erat (*). Quoniam autem particulæ illæ in fluido natantes, quæ lapidum ſunt materia, & quaſi ſemina, atque elementa, multiplicis ſunt figuræ, magnitudinis, denſitatis; aliæque aliis diverſo modo apponuntur, ſociantur, & uniuntur; hinc multiplex lapidum ſpecies, figura, colore, & aliis proprietatibus diverſa, originem ducit. Etſi lapides generentur, & dicta modo ratione ex fluida materia formentur; nequaquam tamen vegetantium claſſi annumerandi ſunt, contra ac Philoſophi aliqui, in primis vero *Tourneffort* (*a*) exiſtimarunt, eo potiſſimum argumento ducti, quod lapides creſcerent: quidquid autem creſcit, inquiunt, nutritur: nutritio vero unis vegetantibus competit.

448. At creſcunt quidem lapides, eorumque maſſa in dies augetur; id tamen fit per additæ exterius materiæ ſeu lapidei ſucci ad formatum jam lapidem, ſeu concretum ſuccum appoſitionem: quemadmodum in cereis candelis obſervare eſt; cera enim liqueſcens cereo exili, & ſolido cylindro ſuperfuſa, & ſenſim, dum infunditur, concreſcens cerei molem undique exterius auget, quin tamen eo in augmento ullum nutritionis veſtigium appareat. Propria plantarum, viventiumque omnium nutritio, & augmentum per *intus ſumptionem*, ut ajunt, perficitur; quatenus ſcilicet ſuccus nutritius per interiora vaſa, ſeu venas intra plantæ truncum diſpoſitas aſcendit, unde ad tenuiores vaſorum ramos, & minutiores venas diſpertitur, per totumque plantæ corpus, medullam, truncum, corticem, ramos, folia, flores, fructus diſtributus, plantam interius, exteriuſque auget, & nutrit. Hæc vero augmenti, ſeu nutritionis ſpecies lapidibus nequaquam convenit; ſed alia jam expoſita, qua ſcilicet novæ partes exterius ſolummodo indurato, aut concreſcenti jam lapidi aſſociantur, quin tamen interiorem lapidis ſubſtantiam, corpus, aut poros ingrediantur.

449.

(*) *Il eſt bien prouve, inquit Fontenelle, que toutes les pierres ont etè une maſſe molle. Hiſt. de l' acad. royale* 1716. *pag.* 16. *&c.*

(a) *Memoir de la Acad.* 1702. *p.* 224.

449. Ad nutritionem, & vegetationem plantarum, & viventium propriam requiritur corpus organicum, multiplici venarum, arteriarum, & vaſorum genere interius inſtructum, ut inferius exponemus, cum de corporis humani anatomia, & ſanguinis circulatione ſermo fuerit. Nemo tamen hactenus ullum organici corporis veſtigium in lapidibus deprehendere potuit, ſed potius alias aliis cruſtas, & quaſi lamellas ſuperinductas: nulla igitur eſt in lapidibus nutritio, neque ipſi inter vegetantia numerari poſſunt. Id ipſum ex eo tandem probatur; quia arte quidem lapides imitari, & conficere poſſumus; ſuccum ſucco admiſcendo: planta vero, aut corpus organicum nulla umquam arte, aut humana induſtria formatum eſt, aut fieri poterit.

450. Aquarum eſſe ſcaturigines, quæ in apertum aerem effluentes in lapidem concreſcant, ſuperius retulimus, & nominatim de fonte illo de *Guancavalica* in Peruano regno conſtat. Calcem etiam hoc eſt, lapidum elementa in aqua diluta, & cum arenis intrita iterum etiam tempore lapideſcere notum eſt. Hiſce omnibus ratio eadem & cauſſa exiſtit: eaque una facile omnia explicantur. Unde tamen ſunt, oppones, ſingulares illæ rupes, quæ tamquam quadratæ turres mediis in planitiebus rectæ ad horizontem ad magnam altitudinem elevantur? hujuſmodi rupem in Sina vidit P. *du Tartre* (*a*), quæ medio in agro ad miram altitudinem, undequaque prærupta, ex uno tantum lapide formata a natura turris exiſtit. Similis alia in Hybernia viſitur, *devil's ſtones*, hoc eſt, *lapides diaboli* ab indigenis nuncupata: hujuſmodi etiam in Delphinatu rupes exiſtit, inter mirabilia Galliæ numerata (*b*). Quin etiam ubique fere terrarum lapidei montes, ſeu enormium lapidum acervi ab omni terra denudati, & in altum ſublati obſervantur. Reſp. Omnes ejuſmodi lapides olim intra terram concrevere; tellure deinde lapſu temporis a ventis, & aquarum fluxu alio delata, lapideæ tantum maſſæ penitus denudatæ ſuperfuere: ejuſmodi igi-

(a) *Lettres edif. tom. 2. pag. 137.*
(b) *Buffon hiſt. natur. tom. 2. art. 9.*

igitur phænemena non nutritionis lapidum, ſed defluentis terræ argumentum exiſtunt.

§.

Plantarum, & animalium converſio in lapides exponitur.

451. Plurima paſſim ubivis fere locorum inveniri plantarum, piſcium, & animalium corpora lapidea, res eſt extra omnem dubitationis aleam poſita; ejuſmodi enim corporum in lapides tranſmutationum pleni ſunt omnes phyſicorum libri, & hiſtoriæ naturales univerſæ: quin etiam, ut ſuperius jam expoſuimus, intra terram, & montes conchyliorum ſtrata eſſe in lapides converſa, innumeræ obſervationes loquuntur. Inter mirabilia hujus generis phænomena ſunt ſequentia, quorum fides penes auctores maneat. *Primum*. Integras proceras arbores, truncum, ramos, folia alicubi extare in lapidem mutatas (*a*). *Secundum*: Integrum navigium ſub arenis ſepultum una cum malis, velis expanſis, vectoribus, nautis ſimiliter in lapidem mutatis (*b*). *Tertium*: In Bernenſi tractu, & ditione inter Helveticos anno 1460. cum metalla inveniendi gratia ad centum fere decempedas effoderetur ſolum; metalli loco navigium ea altitudine repertum fuiſſe, & intra navigium ad 40. homines (vela & anchoras nonnulli referunt (*c*). *Quartum*: Integrum barbarorum Africæ oppidum, mapalia ſcilicet, homines, utenſilia, & reliqua omnia in lapidem fuiſſe converſa, ſcribit Kircherus (*d*). *Quintum*: Integram etiam Hiſpanorum equitum turmam in America meridionali, dum a Peruano ad Chilenſe Regnum ſupra Andium montium catenam (*Cordillera de los Andes*) pertranſirent, intenſiſſimo primum frigore necatam, in lapidem poſtea verſam, au-

(a) *Biblioth. to. 5. p. 110. biblioth. Des philoſ. to. 1. p. 271.*
(b) *Bibliot. Des philoſ. to. 2. p. 495.*
(c) *Ibidem to. 2. p. 112.*
(d) *Mundi ſubter. to. 2. l. 8.*

auctor eſt *Joſephus Acoſta* (a). Ligna mediam partem lapidea, mediam vero lignea in muſeis aſſervantur.

452. Mirabilia hæc naturæ phænomena explicare ſuperſedeo, cum vix ullam iis fidem adhibeam, ſi phænomenum a P. *Acoſta* relatum excipias, quod ex parte verum exiſtimo, ob notiſſimam hominis ſinceritatem, doctrinam, atque diuturnam in Indiis occidentalibus commorationem, ubi amæniſſimam ſuam, ſinceram & mirabilem de rebus Indicis naturalem hiſtoriam ſcribere adorſus eſt (*). Quid præterea circa piſcium, animalium, oſtrearum, & conchyliorum corpora in lapides converſa, hoc eſt, circa phænomeni veritatem, & cauſſam tenendum exiſtimem, ſuperius fuit expoſitum: unus rei modus ſupereſt exponendus. Qua in re minime quidem credendum, propriam piſcium, & animantium carnem, ſanguinem, ve-

---

(a) *Hiſt. nat. de las Indias.*

(*) *Fide dignius exiſtimo hujus generis phænomenon a Maillet Ægyptum, & Libiam deſcribente relatum: L'autre (canal du Nil) prenant ſon cours al oveſt, & traverſant les montaignes de la Lybie alloit porter ſes eaux, & l'abondance juſque dans les deſerts, ou etoit ſitué le temple fameux de Jupiter Amon. C'eſt ſur la route de ce canal, que je trouvoit le deſert de S. Macaire, & cette vallée nomée Babarlama, terme Arabe, qui ſignifie*, mer ſans eau: *parceque la mer a autrefois rempli cette contrée. C eſt ceque ſe reconnoit encore par la quantitè de batiments, qu'on y trouve petrifices avec leurs mats, & que probablement y avoient fait naufrage dans le temps, que la ſurface de la mer plus haute qu'elle ne l'eſt aujourdhui, couvroit de ſes eaux le golphe, que porte ce nom de* mer ſans eau. *Il conſerve encore une autre preuve inconteſtable de cette origine dans les coquilles de mer, dont ſes bords pierreux ſont chargèes. C'eſt au milieu de ce deſert affreux & ſterile, qu' on trouve encore aujourdhui le monaſtere de* S. Macaire, *& deux ou trois autres habitès par quelques religeux Cophtes. C' eſt a ce petit nombre que ſont reduits de nos jours ces monaſteres fameux, que peuplerent ces ſolitudes du temps que l'Ægipte etoit chretienne. Maillet t. 2. pag. 45.*

venas, oſſa in lapides abiiſſe; ſed ea tantum ratione hujuſmodi corpora lapideſcunt, quatenus omnibus fere particulis ligneis v. gr. ab eorum poris avolantibus, nec niſi vegetantis corporis, arboris v. g. organico ordine remanente, lapideus ſuccus hujuſmodi organa pervadens, innumeraſque cavitates, vaſa, venas, poros utrimque apertos, & evacuatos penetrans, & adimplens, coagulatur, & concreſcit: eo enim pacto lapidea arbor efficitur, ſeu lapis in arboris formam aptatur. Neque enim credendum eſt, propriam animalium, aut vegetantium ſubſtantiam in lapidem aliquando converti. Verum id tantum eſſe poſſet de peculiari tantum elemento lapidum, viventium, & vegetantium regnis communi.

453. Lapides igitur concretione fiunt, neque nutriuntur, neque alii ex aliis generantur. Lapidum elementa & minutiſſimæ partes numero, figura, mole, ordine inter ſe differunt: lapideſque ipſi ex his potiſſimum diſtinguuntur. Sicut compoſitione formantur, ita diſſolutione deſtrui poterunt; peculiaria tamen lapidum diſſolventia, neque hactenus inventa, neque ſtudioſe quæſita: argumentum id eſſet chymicorum laboribus dignum, & humanæ ſocietati utile.

§.

MULTIPLEX LAPIDUM GENUS RECENSETUR.

454. Philoſophi, Chymici, naturalis hiſtoriæ ſcriptores multiplici ratione, atque ex diverſis eorum proprietatibus lapides ſpectant, ſecum ipſis conferunt, & in diverſas claſſes dividunt. Nos, omiſſis plurimis, hæc corpora ex uſu, & pretio, ex ignis etiam in lapides efficacia tantummodo conſiderabimus, & dividemus. Ex ſecundo hoc capite quatuor lapidum numerantur claſſes, novis etiam vocabulis ſignificatæ, *Calcarii*, *vitreſcentes*, *refractarii*, *compoſiti ſeu rupes*: lapides vehementi igne tractati, vel in calcem, vel in vitrum vertuntur, vel tranſmutationi reſiſtunt, vel ex iis tribus componuntur: primi generis vocantur *Calcarii*: ad eorumque claſſem ſpectant marmora, ſpathum, ſeu marmor metallicum, gypſum, ſaxa, & alii: hi lapides chalybe percuſſi ſcintillas non emit-

mittunt. *Vitreſcentes* appellantur, qui igne ſoluti in vitrum vertuntur: cujuſmodi ſunt jaſpis, plurimi pretioſi lapides, ardeſiæ ſeu lapides fiſſiles: ſcintillæ ex iis plerumque eliciuntur, ſi chalybe percutiantur. Lapides calcarii in pulverem redacti, ſi cum aqua forti, aut ſpiritibus acidis permiſceantur, fermentando effervescunt: contra vero vitreſcentes. Tertiæ claſſis ſunt, qui igne intenſiſſimo, & diuturno tractati neque in calcem, neque in vitrum convertuntur. Hujus generis ſunt arbeſtus, talcum, lapis ollaris, & alii: maximam partem neque ſcintillas edunt, neque cum acidis fermenteſcunt. Poſtremus tandem lapidum ordo, *compoſitus* nuncupatus, ſunt lapides ex tribus relatis generibus, eorumque elementis compoſiti: hujuſmodique fere exiſtunt rupes hac illac totam terræ ſuperficiem deformantes.

455. 2. Lapides ad humanum uſum & pretium relati in *vulgares*, *medios*, *& pretioſos* dividuntur. Vulgares lapides omnibus ſunt notiſſimi, & ubique fere inveniuntur, ejus generis ſunt *ſaxa*, *rupes*, *ſilex*, *cos*, *lapis lydius*, *pumex* &c. Medii dicuntur *marmor*, *magnes*, *cryſtallus*: propterea quod inter vulgares, & pretioſos medium teneant locum. De magnete fuſiſſime ſtatim diſputabimus. Marmor, notiſſimus lapis inter *calcarias* numeratus, ex partibus tenacioribus, firmius, & tenacius ſecum invicem cohærentibus, quam cæteri vulgares lapides conſtat: indeque & durius exiſtit, & elegantius politur. Præter partes terreas, ex particulis etiam bituminis, ſulphuris, ſalium, & metallorum marmora diverſa componuntur: atque ex varia hujuſmodi elementorum mixtione & quantitate multiplex colorum varietas in marmoribus enaſcitur. Sunt ſcilicet marmora alba, alia nigra, alia vero rubra, viridia, flava, cærulea: ſunt & eleganti colorum varietate diſtincta. Ex particularum etiam ſubtilitate, & duritie diſtinguuntur inter ſe marmora: unde alia aliis elegantius poliuntur, & ſplendent. Horum lapidum gravitas eſt ad aquam, ut 2718 ad 1000: cum in calcem etiam vertantur; perinde ab acidis, ac cæteri calcarii lapides ſolvuntur.

456. *Cryſtallus*, qui ad pretioſos lapides plurimum accedit, atque inter illos a quamplurimis numeratur, eſt lapis admodum durus, pellucidus, maximæ le-

levigationis capax, lucemque non modo copioſiſſime tranſmittens, ſed etiam ordinate reflectens: atque ex his capitibus magni æſtimatur cryſtallus. Aquam congelatam, & duriſſimam refert: unde aliquorum nata eſt ſuſpicio, nihil aliud eſſe cryſtallum, quam purum gelu tempore, & intenſiſſimo frigore valde induratum. Id tamen eſſe falſum, ex eo luculenter conſtat, quod cryſtallus eſt glacie longe gravior; in zonæ torridæ locis, quibus nullum eſt gelu, invenitur, atque excavatur; & ab igne, atque aqua non ſolvitur. Cryſtalli intra rupes, cavernarum fornices, ſubterraneas rupium fiſſuras, & cavitates quamplurimis paſſim regionibus inveniuntur, rumpuntur, excavantur: iiſque in locis a pellucido ſucco guttatim fluente, ſeſe addenſante, & concreſcente paullatim formantur, & indurantur hujuſmodi lapides, *cryſtalli rupis*, ſeu naturales inde nuncupati. Arte enim quibuſdam in vitri officinis pellucidiora fiunt vitra, quæ *artificiales cryſtalli* nuncupantur, quales Venetiis, Bohemiæ, & alibi paſſim conſtruuntur. Artificiales naturalibus plurimum concedunt; communiorem tamen habent uſum, quod viliori pretio conſtent. Maximam cryſtalli quantitatem in Europa ſuppeditant helvetiorum regiones, præcipue vero alpina juga *S. Gothard*. Præ aliis æſtimantur qui Braſiliæ, Briſtolii, in inſula Madagaſcar excavantur.

§.

LAPIDES PRETIOSI.

457. Lapides pretioſi, ut hoc etiam philoſophiæ pariter, atque humani luxus, & politici hominum commercii argumentum phyſico in opere breviſſime ſaltem attingatur, ſunt lapides inſigni duritie, pelluciditate, nitore præditi, miræ levigationis capaces; unde eorum ſplendor magis etiam augetur. Relatæ proprietates una, & radiorum, atque colorum vivacitas potiſſima illa ſunt capita, ex quibus hujuſmodi lapides magni æſtimentur, & *pretioſi* communiter dicantur. Magnum vero quoad hæc omnia in pretioſis lapidibus obſervatur diſcrimen: & inde multiplices lapidum ſpecies & proprietatibus phyſicis, & valore etiam, atque æſtimatione diverſæ ſtatuuntur.

Va-

Valor tamen, ut in cæteris rebus communiter fit, ex temporum conſuetudine, & mercium raritate ſæpe etiam pendet.

458. Præter inſignem duritiem, pelluciditatem, nitorem, colorum vivacitatem, levigationem in eo etiam conveniunt lapides pretioſi, quod chalybe percuſſi ſcintillas edant: frictione fiant electrici, ut in loco expoſuimus: ſed hac etiam in re non eadem in omnibus eſt efficacia. Eorum gravitas ad aquam ſtatui fere poteſt, ut 3450, ad 1000; licet aliquod etiam in pondere diſcrimen exiſtat.

459. Multiplicem apud gemmarum venditores offendes gemmarum diviſionem: potiſſimæ earum ſpecies ſunt *adamas*, *rubinus*, *ſapphirus*, *topazius*, *amethiſtus orientalis*, *ſmaragdus*, *chriſolithus*, *granatus*, *hyacinthus*, *berillus*: hæ vero omnes attenta earum duritie, pelluciditate, atque coloribus, in 3 ordines, aut claſſes dividi poſſunt. Primo ordine unus numeratur adamas, qui tribus illis proprietatibus, colorum ſcilicet vivacitatem, duritie, pelluciditate omnes alias longe ſuperat. Secundam claſſem quinque illæ gemmarum ſpecies componunt, quas ſuo ordine poſt adamantem recenſuimus: illæque ſunt, quarum valor atque æſtimatio ad adamantem relato ordine magis accedant: pluris nimirum rubinus ſaphiro, ſaphirus topazio æſtimatur: ad tertium tandem ordinem reliquæ omnes gemmæ ſpectant: ad eumdemque referri poſſunt plurimæ imperfectæ gemmæ partim pellucidæ, partim vero opacæ, cujuſmodi ſunt *ſardonix*, *agatha*, *onyx*, & aliæ viliori adhuc pretio conſtantes. Unius ejuſdemque ſpeciei gemmæ v. gr. berilli in berillos *orientales*, & *non orientales* dividuntur: orientales nominantur perfectiores ejus ſpeciei lapides; non quod extra Indiam orientalem perfectæ etiam non excaventur gemmæ; ſed quod e perfectioribus oriens ſemper mittat: adamas igitur apprime durus atque pollucidus in Braſilia excavatus, orientalis in Europa nuncupatur.

460. In ſingulis etiam pretioſorum lapidum ſpeciebus dignoſcere in primis oportet naturales ab artificialibus gemmis, quas etiam appellant *falſas*: arte ſcilicet componuntur gemmæ, quæ veros adamantes, rubinum, amethiſtum, & alias maxime referunt. Peritiores gemmarum artifices, & mercatores longo

uſu edocti veras a falſis facile diſtinguunt : reliquis a dolo eſt timendum. Veræ gemmæ artificialibus ſui generis duriores, atque graviores exiſtunt, ſi ſmaragdum excipias, quæ eſt leviſſima : colore non diſtinguuntur : uno igitur pondere, & duritie dignoſci poſſunt : duritiem lima examinabis, quæ omnes falſas gemmas facile radit; veras aut numquam mordet v. g. adamantem, rubinum &c., aut nonniſi difficillime limat. Aqua etiam forti dubium tolles: hæc enim falſis gemmis affuſa illarum colores mutat, in veris nullam prorſus mutationem inducit.

461. Quanam materia, & ratione falſæ omnium ſpecierum componantur, & formentur, late exponit *Savary* (a) : unum pro omnibus exemplum eſt : ſi compoſitum pulverem, ex quo fit vitrum, cum quarta parte ramentorum cupri, & aliquot malleati auri granis infimul permiſceas, ſolvas, compingas, rubinum confeciſti. In gemmis magna eſt colorum varietas : ſui fere ſingulis ſpeciebus colores ſunt : nonnumquam etiam in una eademque gemma grata viſitur colorum multiplicitas. Omnes ii naturalium gemmarum colores a particulis mineralibus, & metallicis acido ſpiritu ſolutis proveniunt : ex hac ſcilicet cauſſa, ex iiſque elementis artificiales componuntur gemmæ, earumque colores naturalium gemmarum coloribus ſimillimi generantur.

462. Gemmarum valor, atque æſtimatio ab earum, duritie, pelluciditate, & nitore potiſſimum pendet: ſæpe etiam ipſarum raritas, temporis conſuetudo, emptoris genius in rem influit : magnaque ex parte arbitrarium eſt pretium. Adamantes omnium gemmarum duriſſimæ, nitidiſſimæ, & magis pellucidæ, valore etiam cæteras omnes latiſſime excedunt (ſi rubinum aliquando excipias): aliorumque pretioſorum lapidum valor a pretio pro adamantibus communiter ſtatuto certa quadam regula decernitur. Sed adamantum etiam valor ex indicatis jam capitibus augetur, atque minuitur. Ob creſcentem etiam eorum numerum, ex quo a divitibus in Braſiliæ fodinis magna adamantum vis quotannis in Europam aſpor-

(a) *Diction. du commerc. art. pierres pretieuſes &c. &c.*

aſportatur, paullatim illos vileſcere opus eſt. Alia eſt pro rudibus, alia pro politis jam adamantibus taxatio: utraque tamen de perfectioribus tantum intelligitur: ab iiſque propterea pro deterioris notæ adamantibus aliquid detrahendum. Duplicem hic in ſtudioſorum gratiam æſtimationem communiſſimam proponimus. Prima rudium adamantum in India orientali pretium eſt, ſecunda eorum, qui arte politi & circumſecti appellantur *Roſæ*. Nomine *riſdalla* moneta batavica (*). Gemmarum pondera ſupputantur per grana, & ſcrupula: 4 grana efficiunt ſcrupulum (1. caratto), ſcrupulum eſt vigeſima quarta pars unciæ.

Adamantum rudium in India orientali æſtimatio.

pondera	pretia riſd.
1 granum	4
2 grana	9 $\frac{1}{2}$
4 gr. ſcrup. (1. caratt.	12 $\frac{1}{2}$
2 ſcrup. (2. caratti)	16 $\frac{1}{2}$
3 ſcrupula	29
4 ſcrupula	38
5 ſcrupula	47

Adamantum (Roſæ) *æſtimatio ſecundum* Tavernier *ſcrup. 50. riſdall.*

pondera	pretia
1 granum	6
2 grana	18
3 grana	36
4 gr. ſcrup. ſeu caratto	50
5 grana	78
6 grana	112
7 grana	153
2 ſcrup. (due caratti)	200
3 ſcrupula	450
4 ſcrupula	800
5 ſcrupula	1250

463. Aliæ etiam ſunt pro adamantibus æſtimationes Hamburgi, & Amſtelodami, quas prætermitto. Ut adamantis cujuſcumque valorem habeas, hac regula ſecundum æſtimationem *Tavernier*, quæ communis eſt, rem expedies: quære quadratum ponderis lapidum granis, aut ſcrupulis expreſſum; inventum numerum quadratum per valorem unius grani, aut ſcrupuli (ejus ſcilicet ponderis, quod adhibes) duces: numerus ex multiplicatione factus, lapidis valor exiſtit: ſit in exemplum adamas 2. ſcrupulorum;

(*) *Elle revient a 5 lire 15 ſous de france: ridotta a moneta italiana vale 11. paoli romani e mezzo in circa.*

rum: quadratum numeri 2 eſt 4 : 4 ductus per 50, unius ſcrupuli æſtimationem, efficit 200, prædicti adamantis valorem. Atque cum hac quidem regula majorum adamantum valores in tabula notati cohærent: Adamantes alia ratione circumſecti, & *brillanti* vulgo nuncupati, majori pretio conſtant, quinta parte majus; quam ſit valor adamantis *roſæ* æqualis ponderis. Rubini eodem fere atque adamantis pretio in Europa conſtant, aliquando etiam pluris æſtimantur: id ſcilicet, ut dixi, a mercis raritate, a coloris vivacitate, morum ratione dependet: ſed longiorem de iis, atque de aliis inferiorum gemmarum pretiis diſputationem politicæ philoſophiæ tractandam relinquamus.

464. Adamantes, ut pauca tantum de eo lapide loquamur, inter ſe etiam colorum diverſitate diſtinguuntur: alii enim ſunt albi, & cæteris omnibus præferuntur, ſi admodum pellucidi exiſtunt: alii vero virides, cærulei, flavi, roſei, nigri: alios etiam mira colorum varietas exornat. Tres præ aliis cæteris prædicantur, & maxime æſtimantur adamantes, quorum primum Mogolis imperator poſſidet: ejus pondus 279 ſcrupula (ſeu caratti) cum dimidio: valor vero, æſtimante *Tavernier*, 11723278 libræ gallicæ. Pluris æſtimaretur, niſi cæruleam maculam in inferiori ejus parte haberet. Secundus in magni Etruriæ ducis theſauro aſſervatur, cujus pondus eſt 139 ſcrupula cum dimidio: æſtimatur a *Tavernier* 2608335. lib. gallicis. Tertium habet rex galliæ, ponderis 136 ſcrup. cum tribus granis: ab equite anglo, nomine *Pitt*, pretio 2500000 venditus fuit. Si verum ſit, quod aliquot jam ab annis in publicis diariis legebatur, & recens ſcriptor Anglus refert (*a*), adamantem ſcilicet ſcrupulorum mille, & ſexcentorum Braſiliis fuiſſe excavatum, & Luſitaniæ regi tranſmiſſum; is ſane ſecundum æſtimationis leges pro adamantibus ſtatutas, plures librarum ſterlinarum milliones conſtaret.

465. Cæterarum gemmarum colores tantum indica-

(a) *Storia de' ſtabilimenti Europei in America parte 4. cap.* 3.

cabo, quibus aliæ ab aliis dignoſci poſſint. *Rubinus* prima poſt adamantem gemma, coccineo colore, ardentem ignem referente præditus eſt. *Granatus* colorem etiam habet rubeum, ſed obſcurum: atque ob dilutum hujuſmodi colorem, minoremque duritiem rubino plurimum concedit: nomen inde habet, quod pommi granati grana referat. *Saphirus* eſt gemma pellucida, coloris cærulei ſatis vividi: duriores ex India orientali aſportantur: quæ in Europa effodiuntur, molliores exiſtunt. Saphirus ad intenſiſſimum ignem colorem amittit, in adamantis mutat, quem ſatis refert. *Topazius* colore refert aurum, & ſæpe etiam vivacitate ſuperat: orientales citrei mali, peruani mali ſinici colores habent; priorque majori pretio habetur. Qui e Braſilia aſportantur, ad intenſum ignem colorem mutant, rubei evadunt, atque cum rubino facile confunduntur.

466. *Smaragdus* omnium gemmarum poſt adamantem duriſſima, colore tantum viridi prædita eſt: ab ejuſdem coloris adamante ex minori duritie, & colore minus vivaci dignoſcitur. Pretioſores ſmaragdos, cum ab India orientali amplius non aſportentur, ſuppeditat modo America, imprimis vero Braſilia, americana Carthago, Peruvia. Proprius hic eſt ſmaragdi defectus, quod ad claram tantum diurnam lucem niteat, dum adamantes v. gr. vivaciſſime ad lumen candelæ ſplendeant.

467. *Amethiſtum* violaceus color in purpureum aliquando degenerans diſtinguit: illum ad intenſum ignem, perinde ut ſaphirus, atque ſmaragdus, amittit, indeque extractus adamantum inſtar ſplendet. Cæteræ gemmarum ſpecies hucuſque relatis longe inferiores exiſtunt, illaſque omnes omittimus, ne longius, quam par eſt, argumenti amplitudo nos deducat.

DISSERTATIO DE MAGNETE.

* * *
* *

LECTIO IX.

De Magnetis Natura, Proprietatibus, Phænomenis.

468 PHyſicum hunc Tractatum, quem pro Telluris globo, ac Elemento, terreniſque corporibus explicandis haƈtenus expoſuimus, non melius, quam phyſica etiam Magnetis expoſitione abſolvemus: Magnes enim & corpus terreum eſt, & *Terrella* etiam nuncupatur; ſicut etiam ob virtutem magneticam, quam in ipſomet Telluris globo exiſtere poſtea probavimus, Terra ipſa maximus & inſignis dici poteſt *Magnes*. Alia etiam ex parte inter omnia phyſica argumenta, atque inventa, quæ haƈtenus vel caſu, vel induſtria homines didicere, vix unum, aut alterum eſt, a quo major in totum humanum genus utilitas, atque commune beneficium derivetur, quam ex Magnetis, illiuſque proprietatum, & uſuum cognitione accipiamus, ut ex dicendis conſtabit. Ad rem veniamus.

DEFINITIONES.

469. *Magnes* eſt informis quidam lapis fuſco, atque ferrugineo colore ut plurimum præditus, in quo præter alias proprietates illam inprimis obſervamus, quod ferrum ad ſe attrahat. Id coloris a particulis ferreis provenit, quibus magnes componitur. Albi tamen aliquando, aliorumque colorum reperiuntur.

470. Quoniam notæ Magnetis proprietates numeran-

rantur *Attractio, Directio, Declinatio, Inclinatio, Communicatio, Polorum diſtinctio*; quid hiſce nominibus in re præſenti ſignificemus, ſtatuendum eſt. *Attractio* Magnetis eſt vis, aut proprietas illa, qua *Magnes* ferrum ad ſe trahit, & viciſſim: Seu etiam eſt motus, quo ferrum verſus Magnetem a Magnete ipſo trahitur. *Directio* Magnetis eſt ab uno ad alium polum, ſeu eſt directio ſecundum meridiani planum, qua ſcilicet Magnes, ſeu acus nautica mundi polos reſpicit.

461. *Declinatio* Magnetis eſt illius a plano meridiani hinc inde aberratio: Acus ſcilicet Nautica horizonti parallela, itaque ſuſpenſa, ut circa ſe ipſam convolvi poſſit, vel oppoſitis extremis utrumque polum reſpicit in plano Meridiani jacens; vel nonnihil a polis deflectit, & verſus alia cæli, aut horizontis puncta dirigitur: primum dicitur *Directio*, ſecundum *Declinatio*; quantitas igitur declinationis eſt arcus horizontis medius inter polum, & punctum, quod reſpicit Magnes.

472. *Inclinatio* eſt Magnetis, ſeu Acus alias libratæ, & horizontalis a plano horizontis deflexio: cum ſcilicet acus ex una parte deorſum deprimitur. *Communicatio* Magnetis eſt virium in ferrum transfuſio, quin illas in ſe amittat. *Poli* denique Magnetis ſunt duo quædam in illo puncta ex diametro ſemper oppoſita, in quibus intenſior obſervatur Magnetis virtus: quibus proinde polos mundi reſpicit. Omnia hæc ex ſtatim dicendis melius intelligentur.

ANNOTATIO HISTORICA.

473. Magnes, *cujus definitionem hactenus dedimus, & proprietates indicavimus, nomen ut dicitur, a Magneſia accepit, regione iis lapidibus abundanti, vel a Magnete quodam paſtore, qui, ut ab aliquibus traditur, omnium primus caſu, ut fieri ſolet, rem invenit, dum ſupra montem* Idam *maximo cum ſtupore animadvertiſſet, ferreæ ſui baculi cuſpidi prædictum lapidem adhærere, & ferreum ab illo trahi. Magnes igitur nomine ſaltem ab antiquiſſimis temporibus fuit hominibus cognitus. Quin immo prima illa proprietas, vis nempe attrahens Magnetis veteribus philoſophis erat etiam*

nota; cum eam apud Platonem legamus (a). *Non tamen hæc illa eſt proprietas, cui artem navigandi magnum totius humani generis beneficium referamus acceptum. Niſi antiqui alias et am proprietates agnoverunt, mirum non eſt, ſi neque rem nauticam promovere, neque Magnetem agnoviſſe dicuntur.* Directio *ad polos, quæ totius rei nauticæ cardo eſt, uſque ad decimum tertium ſæculum erat in Europa penitus ignota: neque ullum ejus veſtigium in antiquis Philoſophis, aut aliis ſcriptoribus invenimus. Conſtat tamen, apud Sinas a plurimis ſæculis, antequam apud nos divulgaretur, Magnetis directionem fuiſſe repertam, atque ad rem nauticam applicatam: unde artem navigandi inſigniter promoverunt* (b), *& inde forſan rem in Europam adduxit* Marcus Paulus Venetus. *Apud Arabes etiam ab antiquiſſimis temporibus acum nauticam fuiſſe notam, ejuſque ope ad Sinam uſque navigaſſe legimus* (*).

474. *Primi fuere* Amalphitani *in regno Neapolitano, qui Anno* 1260. *acum magneticam, & pyxidem in Europa conſtruxere, & navigationi adhibuere* (c), *circa quæ tempora e Sinis redierat* Paulus Venetus. *Enim vero antequam acus nautica, ſeu vis magneticæ directio ad polos animadverſa, & cognita eſſet, in medium Oceanum ſeſe committere, & longe a* Telluris *conſpectu recedere non poterant nautæ, ſed littora ſemper legere opus erat, ne ſcilicet ab arrepta via, aut rhumbo, ut dicitur, recederent. ¿Quis enim, dum in medio Oceano ab omni littorum conſpectu remotiſſimi noctu, vel etiam interdiu nubilo cælo navigarent, tenendam viam oſtenderet? Acus igitur nauticæ inventio fauſtiſſima navigationis epocha habenda eſt. Hac enim magnetis, ſeu formæ, ſeu ferreæ acus proprietate ſemel nota, acus nautica in quacumque vaſtiſſimi oceani parte ex ſtas, non modo interdiu, ſed nocte etiam obſcuriſſima tibi omnes horizontis rhumbos indicabit;*

(a) *Plato apud Dechales Mund. math. de Magnete.*
(b) *Le Compte Noveaux Memoires tome 2 Lettre derniere. Du Halde Hiſtor. de la Chine &c.*
(*) *Bergeron abregè de l'hiſtoire des Saraſins pag.* 119.
(c) *Vide De Chales loc. cit. Kirker. Schott. & alios paſſim.*

bit; quo pergas, aut quo eundum ſit, demonſtrabit.

475. *Poſt dictam igitur Epocham, rei magnitudine, & utilitate comperta, nihil ab hominibus omiſſum eſt ad præclarum illud inventum ulterius promovendum, & novis ſemper experimentis, & obſervationibus perficiendum. In re autem præſenti cum primis nominandi ſunt quamplurimi Luſitani non modo naucleri, atque ex navium rectorum ordine homines, verum etiam bene multi præclari regni primores*

Albuquerque terrivel, Caſtro forte,
E outros, em quem poder naõ teve a morte (a),

Dum enim aurea Luſitanis erant tempora, Henricus *e ſtirpe regia Princeps, relati modo* Albuquerque, & Caſtro, *præclara in Luſitanorum faſtis nomina, & plures etiam alii rebus nauticis, aſtronomicis, magneticis operam navabant* (b). *Experimenta inſtituendo, rem ſæpius tentando, promovendo, & ad incudem revocando, aliæ etiam proprietates detectæ ſunt, & primo quidem* Declinatio: *facile enim obſervatu fuit, acum nauticam vi Magnetis imbutam, & bene libratam, ita ut facillime poſſet per planum horizontis converti, raro ad polos exacte dirigi, & lineam meridianam indicare; ſed ubique fere terrarum a polo verſus occaſum, aut ad ortum aliquantulum deflectere.*

476. *Quod Inclinationem attinet, navigando etiam obſervatum, & compertum eſt; dum enim ab Europa verſus Indiam orientalem navigarent, atque proinde a Zona temperata Boreali ad Æquatorem, & hemiſphærium auſtrale pertranſirent; acus nauticæ hic apud nos ſecundum horizontis planum libratæ, cum ad Æquatorem, & Zonas auſtrales ventum erat, non amplius horizontalem ſitum ſervabant; ſed extremitas polum Antarcticum reſpiciens deorſum verſus horizontem, & prædictum polum inclinare animadvertebatur. Hæc tamen omnia ex ſubjiciendis modo experimentis, & obſervationibus clarius intelligentur.*

477.

(a) *Camoẽs Luſiadas Cant. 1. Oit. 14.*
(b) *Vide Viagem de D. Joaõ de Caſtro. Tom. 2. della Storia de' Viaggj.*

477. *Quid autem ad hæc Philoſophi? Duo potiſſimum effecerunt: phænomena examinarunt, cauſas quæſiere: Primum, quod præcipuum eſt, inſtitutis experimentis relatas Magnetis proprietates, & phænomena, eorumque varietates, & accidentia indagarunt: id vero potiſſimum debemus* Kirkero (a) Grandamico (b) Cabæo (c) Schotto (d) De la Hire, *& pluribus aliis Academiæ Regiæ Pariſienſis ſociis* (e), Boyle, Halleyo, *& aliis Regiæ Societatis Londinenſis hominibus, ut plures alios omittam, quorum præclaris laboribus res fuit promota.*

Ad ſecundum vero feliciter explicandum nulla hactenus hominum induſtria, labor, & ſagacitas ſatis fuit; quare vera, & genuina cauſa mechanica proprietatum, & virium Magnetis, quæ nitide effectus explicet, adhuc deſideratur. Inter cæteros rem felicius tentarunt Des Cartes Vvighens *&* Kirker, *quorum hypotheſes poſtea afferemus; cum nonniſi expoſitis phænomenis intelligi poſſint. Communiter, dum alia melior in medium non producitur,* Carteſii *hypotheſis probatur.*

§.

Obſervationes, & Experimenta circa magnetis attractionem.

479. *Inter plurima, quæ circa Magnetem experientiis edocemur, præcipua ſunt ſequentia, quæ ordine proponam pro diverſa Magnetis proprietate, ad quam ſpectant.*

Quod vim attrahendi attinet. 1. *Magnes, quacumque figura ſit præditus, alium quemcumque Magnetem, & ferrum attrahit, & viciſſim: quare hujuſmodi attractio eſt mutua.*

2. *Alia tamen corpora non attrahit Magnes, neque a Ma-*

(b) *De Magnete.*
(a) *Tract. de Magnete.*
(c) *Metheorologiam, ubi fuſe de Magnete & Phyſ.*
(d) *Magia natural. p.*
(e) *Vide Hiſt. de l'Acad. pluribus in locis* 1702, 1723. *& Memoires &c.*

a Magnete viciſſim attrahuntur. Rationem, qua hæc, & ſequentia obſervantur, non expono, quia & notiſſima eſt, & in quamplurimis auctoribus ab omnibus legi poteſt.

3. *Licet Magnes ab omni parte attrahat, &, ſub quacumque figura terminetur, attrahatur; nihilominus duo generatim obſervantur;* Unum, *quod ſi illius figura ſit aliquo modo ſphærica, aut ad ſphæricam, vel ſphæroidicam accedat, efficacior ſit attractio;* Alterum *vero, quod duæ ſemper in Magnete ſint partes oppoſitæ, in quibus longe intenſior exercitur attrahendi virtus. Utrumque hoc deprehendes, ſi Magnetem quemcumque informem ſphæricum efficias, atque utroque in ſtatu ejus efficaciam experiaris.*

480. 4. *Vis magnetis per media quæcumque corpora hactenus cognita exeritur, tranſmittitur, & agit; ſi ferrum excipias: Magnes nimirum ferrum poſt corpus quodcumque poſitum, niſi aliud ferrum ſit, attrahit, aut repellit.*

5. *Licet ferrum corpus illud ſit, quod a Magnete attrahitur, & viciſſim; cum tamen ferrum igneſcit, neque attrahit, neque attrahitur: immo ferri, aut Magnetis incenſio vim attrahendi deſtruit.*

6. *Non omnes Magnetes vim attrahendi habent æqualem, aut maſſis proportionalem: multotieſque accidit, ut minores plurimum majoribus præſtent: quin immo illud mirabile nonnunquam obſervatum eſt, quod ſi Magnetem in duas partes dividas, majora pondera, & e majori diſtantia attrahit pars, quam integer Magnes; ſunt igitur Magnetes, quorum partes ab aliis ſeparatæ majorem vim habent, quam totum* (a).

7. *Id etiam in Magnetibus mirabile omnino eſt, quod ſcilicet ſi laminis ferreis armantur, vim longe majorem acquirant, & exerant, quam antea habebant. Armari autem dicitur Magnes, cum duabus laminis ferreis ejus partes polares inſtruuntur. Aliqui Magnetes armati vim ducenties majorem habent, quam primo habuerunt* (b).

8. *Sunt Magnetes alii aliis perfectiores, ut diximus, inter*

(a) *Hiſtoire de l'Acad.* 1723. *p.* 102.
(b) *Hiſt. de l'Acad. loc. cit.*

inter eos, qui efficaciori virtute prædlti ſunt, locum præcipuum habent 1. *ille, qui in Muſæo Regiæ Societ. Londin. ſervatur, a quo acus ad* 9 *pedes remota attrahitur* (a): 2. *celebris ille, qui cum undecim ſolummodo uncias pondere haberet, tamen* 28 *libras ferri attrahebat, & ſuſtentabat, mille Romanorum Scutorum pretio æſtimatus* (b).

481. *Cum ferrum a Magnete quotumque attrahatur; fieri ſæpiſſime poteſt, ut inter duos Magnetes colloce- tur, a quibus æqualiter trahatur. Quæri obiter poteſt, an Magnetum ope poſſit idem ferrum in aere pendulum ſuſtentari? Rem ſtudioſe tentavit* Cabæus, *idque ſolum confecit, ut ferrum eo tempore inter utrumque in aere ſuſpenſum remaneret, quo* 4 *verſus exhametros recitaret* (c). *Ferri, & aliorum corporum, ferro ipſi affixorum, ſuſpenſionem in aere ope attractionis magneticæ aliquando obtinendam neque inficior, neque affirmo: id extra dubitationis aleam poſitum, fabuloſum eſſe, quod Mahomæ corpus, & ſepulchrum ope virium magnetis in aere pendulum ſuſtineatur, & in quadam civitatis* (Mecca) Moſchea *religioſe ſervetur: ut vulgata olim erat fabula. Neque enim ibi exiſtit* Mahomæ *ſepulchrum, ſed Medinæ; neque in aere ſuſtinetur; neque eo fine longiſſimas peregrinationes inſtituunt, ſed ut* Abrahami *domum Mecchæ, ut credunt, exiſtentem venerentur* (d).

482. *Tota Magnetis natura paradoxis ſcatet. Inter hæc vero ultimum non eſt, quod Magnes longe debilioris virtutis alium longe majorum virium ſuperet, pondusque ab illo attollat. Fruſtum enim ferri, aut globus chalybeus v.g. inferiori polo efficaciſſimi alicujus Magnetis armati ſuſpenſus ab illo extrahitur per Magnetem longe debiliorem; ſi fruſtum ex parte oppoſita contactui, & polo contrario a debiliore Magnete tangatur.*

483. *Hic tamen non omittendum eſt, majoris ponderis ſuſtentationem dependere etiam a vicinia, aut diſtantia totius ponderis a Magnete: eſt dicere: Erit Ma-*

(a) *Journal des Sçavans* 22. *Marz.* 1682. *p.* 79.
(b) *Hiſt. de l'Acad.* 1702. *p.* 18.
(c) *Vid. Cabæum loc. cit. & De Chales lib.* 1. *de Magnete.*
(d) *Vid. Maillet Deſcript. de l'Egypte t.* 2. *Lettre derniere*

Magnes, qui libram ferri cubicam tangens ſuſtineat, unciam tamen in virgæ pedalis formam redactam non poſſit ſuſtentare; propterea quod in hoc ſecundo caſu partes ponderis quantumvis multo minoris, ſunt longe a Magnete remotiores.

484. *Non ſolum in motu attractionis, ſed in peculiares etiam illius leges inquiſierunt Phyſici, plurimiſque experimentis rem agnoſcere tentarunt; ex iis autem conſtat,* 1. *motum attractionis eſſe acceleratum a Magneticæ atmoſphæræ finibus uſque ad contactum.* D. Du Tour *rem ſcrupuloſe proſecutus, acum exiguam, & ſubtilem leviſſimæ pyxidi ſupra ſtagnantis aquæ ſuperficiem natanti impoſuit, accommodavit, atque ad limites atmoſphæræ Magnetis adduxit, ad diſtantiam ſcilicet* 13 *pollicum a Magnete, exindeque acus ſibi, ſeu attrahenti Magneti ſolum relicta ſpatium intermedium eo tempore, & ratione confecit, quam ſubjectum ſchema demonſtrat.*

Pollices	*Tempora*	*Pollices*	*Tempora*
Primus	120''	7	28''
2	110	8	16
3	70	9	12
4	62	10	6
5	56	11	3
6	44	12	1
Summa		13	546'', *vel* 9'. 6.

485. *Magnetica igitur attractione etiam corporum gravium acceleratio explicari poteſt. Illud etiam gravitatis phænomenon probabile hiſce poſtremis temporibus detectum, quod ſcilicet gravitas corporum major ſit, & augeatur verſus polos Terræ, quam verſus illius æquatorem, optime quadrat in virtutem Magnetis, aut Terræ, quæ etiam eſt Magnes; uterque enim verſus polos magis attrahit, quam verſus æquatorem. Porro contra* Gaſſendi *opinionem, corporum gravitatem vi magneticæ terræ tribuentis, ſua ſunt, & non levia quidem argumenta: ſed præterquamquod aliæ opiniones majoribus premantur difficultatibus, in nulla alia phænomena gravitatis melius explicantur. Sed hoc obiter tantummodo notatum ſit, cum ſuo in loco rem explicuerimus.*

486. *Inter Magnetes magnum eſt, ut jam ſupra inſinuavimus, virium atque efficaciæ diſcrimen non ſolum circa intenſionem, ſed etiam circa extenſionem. Sunt aliqui, & melioris quidem notæ, qui ad 14. uſque pedum diſtantiam agunt, attrahunt, & repellunt: alii e contrario, quorum vis ultra 8., aut 9. pollices nullum ſenſibilem effectum producunt. Sed idem etiam Magnes inſignem omnino pro diverſis temporibus virium inconſtantiam, varietatem, & mutationes patitur: modo enim efficacius, majus pondus, atque ad majorem diſtantiam, modo remiſſius, & per breviorem atmoſphæram agit. Neque tamen hoc virium diſcrimen aliquam ad frigus, aut calorem, ad humiditatem, aut ſiccitatem, aut ad aliam notam qualitatem relationem ſervat.*

Obſervatione etiam dignum eſt, Magnetem eodem modo attrahere per medium vacuum machina pneumatica inductum, atque per media quæcumque corpora, ſi ferrum ſemper excipiamus. Quare ferrum eſt unicum virtutis magneticæ impedimentum.

487. *Ex corporum phyſicorum reſolutione conſtat, in eorum quamplurimis particulas ferri majori, minorive copia reperiri. Cum igitur certum etiam ſit, ferrum, a Magnete attrahi, ſi intra illius virium atmoſphæram exiſtat, atque a proprio corporis, in quo latet, pondere non impediatur; hinc manifeſtum eſt, poſſe ope Magnetis partes ferreas alicujus corporis, prius reſoluti, ſeu in cinerem redacti, colligi, & ab aliis ſeparari: mirumque idcirco videri non debet, ſi aliquando accidat, ut corpora aliqua a ferro quidem diverſa, plurimum tamen ferri continentia, aliquantulum a Magnete attrahantur.*

Hac tandem in re phœnomenon maxime ſingulare, ſuperius dictis conforme, omittendum non eſt. Servabatur Petroburgi impurum quoddam corpus ex partibus ſtanni, & ferri inter ſe permixtis compoſitum, quod quidem debilis virtutis Magnes trahebat, dum interim fortior Magnes ad experiendum adductus nullius omnino in prædicto materiæ fruſto attractionis, aut repulſionis indicium edebat (a). *Eſt etiam aliquis magnes, qui ma-*

(a) *Encyclop. ou Diction. Raiſonè to. 1. v. Aimant.*

magis ferrum, quam alium magnetem attrabit: eſt etiam, qui fortius attrabat, quam repellat.

§. II.

Experimenta, & Obſervationes circa Directionem, & Inclinationem Magnetis.

488. *Quæ diximus, primam Magnetis proprietatem ſpectant. Secundam vero, ſeu directionem ad polos Magnetis, aut Telluris ſequentes exponunt, & demonſtrant obſervationes.*

I. *Quilibet Magnes duos habet polos, & in his majorem, quam in reliquis partibus, virtutem attrahendi. Priuſquam tamen ulterius progrediamur, ad faciliorem dicendarum rerum explicationem, ratione polorum & rotundæ figuræ, quæ ad majorem vim acquirendam magneti communiter tribuitur, in illo, ut in Telluris globo, axem, & æquatorem, meridianos, & circulos parallelos conſiderabimus. Si igitur Magnetem ferri ramentis admoveas; copioſius polis, & partibus polo proximioribus, quam reliquis partibus, v. gr. prope æquatorem adhærent. In polis ramenta trahuntur confertiora, conglobantur, eriguntur, cuſpidibus in polum converſis, aliæ poſt alias adhærent particulæ: verſus tropicos, æquatorem &c. debilius attrahuntur, non eriguntur ſupra horizontem rectæ, ut in polis; ſed vel ſecundum axem parallelæ recumbunt, vel ad axem, & horizontem inclinantur.*

Ex hoc experimento rationem Magnetis cujuſcumque informis polos inveniendi edocemur: Magnetem ſcilicet in ſcobem ferri immitte: qua parte ramenta confertius attrabuntur & recta ad magnetis horizontem diſponuntur, polum eſſe concludes; punctum oppoſitum eſt alius Magnetis polus. Hiſce inventis, æquatorem, meridianos, & reliquos ejuſdem circulos nullo negotio invenies.

489. *Dati etiam Magnetis polos hac ratione invenies; ferream, aut chalybeam acum valde ſubtilem, & breviſſimam Magneti diverſis ex partibus admove; qua in parte acus perpendicularis ad Magnetem, ſeu Magnetis horizontem erigatur, ille erit polus; extra polum enim vel parallela, vel obliqua ſemper erit.*

II. *Si Magnetem in partes quaſcumque diviſerimus;* in

in ſingulis fruſtis ſui erunt poli, qui ratione modo dicta invenientur. Jam vero ſi Magnes cum Magnete, aut cum ferrea acu, vi Magnetis imbuta, comparetur, ſeu mutuæ illorum attractiones obſerventur, ſequentia deprehendimus.

III. *Poli ejuſdem nominis, hoc eſt, vel auſtrales ambo, vel uterque borealis, ſeſe fugiunt: nimirum ſi polum auſtralem unius Magnetis auſtrali polo alterius obvertas; ſeſe mutuo refugiunt, aut in partes contrarias convertuntur, ſi libere moveri poſſunt: hoc autem obtinetur, ſi imponas ſingulos Magnetes ſingulis ſuberis corticibus ſuper aquam libere innatantibus, & facile mobilibus: aut duplici acu ferrea attrahendi virtute prædita filis ſubtiliſſimis ſuſpenſa utaris, ut fieri plerumque ſolet,*

IV. *Poli diverſi nominis ſeſe invicem amant, & mutuo attrahunt, auſtralis nimirum unius Magnetis borealem alterius amat, attrahit, & viciſſim, & ita ſimiliter de aliis 2. polis. Unde ſequens Magnetis paradoxon emanavit:* Poli amici ſe fugiunt, & ſunt inimici: inimici autem ſe amant, & ſunt amici: *Aſſumatur Magnes* A B (fig. 24.), *cujus poli ſint* A *auſtralis*, B *borealis: dividatur per æquatorem* C D: *pars auſtralis habebit antiquum quidem auſtralem polum* A, *novum vero borealem acquiret in* F, *priori ex diametro oppoſitum, ut in eadem figura numero 2. viſitur: pars Septentrionalis* C B D, *retento priori polo boreali* B, *novum auſtralem* E *acquiret. Diviſis, & ſeparatis hemiſphæriis, polum* B *borealem* (ut in fig. 25.) *auſtrali* A *obverte, aut viciſſim; ſe mutuo attrahent. Idemque obſervabis, ſi duos novos polos* E F *diverſi nominis in ſe convertas, ut in fig.* 30. *Si autem polum* B *polo* F *obvertas, ſe omnino fugiunt.*

V. *Quod ſi Magnetem dividas ſecundum aliquem meridianum; partes, quæ prius erant unitæ, & viciniſſimæ, ſe poſtea fugient: quæ vero erant remotiſſimæ, ſe invicem conjungent. Sit Magnes* B C (fig 26.), *cujus poli* B C: *dividatur per meridianum aliquem in partes* A C, B D, *quarum poli erunt auſtrales quidem* A B, *boreales autem* C D: *poſt diviſionem, & ſeparationem, ſi unum alteri admoveas; poli* C D *antea conjuncti, & cognomines ſe fugiunt, & Magnetes in eum ſitum conformabuntur, quem fig. n. 2. demonſtrat.*

490. VI. *Magneti librato* A B (fig. 23.), *cujus axis ſit*

ſit horizonti parallelus, acum ferream etiam libratam EO *ex parte æquatoris admove: magnetis horizonti parallela diſponetur: ita ut* O *polus auſtralis acus ad* B *borealem Magnetis convertatur ſecundum planum meridiani. Quod ſi eandem acum* EO *ita ſuſpenſam, & libratam, ut facillime circa centrum, aut ſuſpenſionis punctum volvi poſſit, circa Magnetem* K *in plano meridiani circumducas; illa omnia obſervabis, quæ figura demonſtrat: in æquatore nimirum eſt acus horizontalis* EO, *progrediendo verſus* B, *magis ſemper & magis ad polum ipſum inclinatur acus ut in* F, *ita ut polus* O, *ſeu acus cuſpis ad eundem polum ſemper convertatur: in polo igitur* B *erit acus perpendicularis in ſitu* GO: *a polo iterum* B *verſus æquatorem* C *recedendo, acus a ſitu perpendiculari* OG *in magis ſemper & magis obliquum* HO *convertitur, quoad ſupra æquatorem tandem* C *iterum parallela exiſtat in* IO, *eodem ſemper polo auſtrali* O *ad Magnetis borealem* B *converſo. Ab æquatore verſus polum auſtralem* A *progrediendo, acus magis ſemper & magis fit ad axem* BA *Magnetis obliqua, ut in* LO, *ea tamen lege, ut cuſpis, ſeu polus auſtralis* O, *qui ad borealem in priori hemiſphærio ſemper convertebatur, modo in hemiſphærio auſtrali auſtralem polum ſemper fugiat, & contraria omnia in acus cauda eveniant. Ad polum igitur* A *eſt acus perpendicularis*, O *tamen a polo eſt averſus*, M *autem ad polum converſus; a polo* A *verſus æquatorem* D *tandem deveniendo, acus iterum a ſitu perpendiculari ad horizontem, ſeu parallelo ad axem ad poſitionem magis ſemper, & magis obliquam tranſit, ut in* NO, *quoad ſupra æquatorem demum conſtituta priorem, quam habuit, poſitionem axi parallelam acquirat.*

491. VII. *Et hinc facile vides, acum* EO *dicta modo ratione circa immotum Magnetem* K, *cujus poli ſint in horizonte, circumductam duas revolutiones circa proprium centrum peragere, dum unicam circa Magnetem abſolvit. Res ex ipſamet expoſitione eſt manifeſta. Quod ſi acus* EO *Magneti ſupra æquatorem admota, & axi, ut modo diximus, parallela, ſupra æquatorem* DC *circa mundi axem* AB *circumducatur; priorem ſemper poſitionem parallelam ad axem* AB *conſervabit. Eadem enim vis. quæ acum in* EO *parallelam*

 effi-

efficit, ſimilem illi poſitionem ſupra omnem æquatorem tribuit.

492. *Nomen hinc in Aſtronomia duxit motus ille, quo terra circa ſolem per annuam orbitam acta axem ſibi ſemper parallelum ſervat. Unde etiam eſt, quod ſi vis magnetica Telluris (quam Magnetem eſſe ſtatim probabimus) per atmoſphæram, & ultra diffunditur; corpus hujuſmodi vi attractum, & ſupra atmoſphæram exiſtens, parallelismum ad axem Telluris conſervaturum, ſi interea circa ipſam per æquatorem convolveretur.*

493. VIII. *Id etiam obſervatu dignum, & ex ipſius Magnetis viribus conſequitur, quod ſi libratam, & magneticam in pyxide acum* EO *ita Magneti* K *admoveas, ut ſit axi quidem parallela, poli autem ſinguli polis amicis, & reſpondentibus obverſi, ut proinde ab iis repellantur; acus nihilominus intra pyxidem immotam parallela axi* AB *perſeverabit: cum enim centrum acus, circa quod illa convolveretur, ponatur immotum; non poſſet a polo* B *boreali polus* O *etiam borealis recedere, quin* E *ad* A *accederet, aut vice verſa; recedendi igitur conatus ex utraque parte æqualis omnem receſſum mutuo impedit. Recederet autem acus, ſi ejus centrum eſſet facile mobile, v. gr. ſi ſupra ſubeream corticem in aqua innataret.*

Et hæc quidem omnia in ferro relato ad Magnetem, prope quem admovetur, volvitur, aut collocatur, obſervantur. Unde cum experimentis etiam demonſtremus, Tellurem eſſe Magnetem; eadem phœnomena acui ad Tellurem relatæ, & comparatæ, accidere experimentis etiam demonſtrantibus ſtatim deducemus.

§. III.

Experimenta, & Obſervationes circa Declinationem.

494. *Hucuſque propoſita experimenta (quibus tantum in hac materia fidere oportet) attractionem, directionem, & inclinationem Magnetis ſpectant, ferro ſemper cum Magnete, ejuſque polis comparato. Declinatio ſequentibus maxime conſtat.*

I. *Acus intra pyxidem librata, & ſupra aut infra Magnetis globum ita compoſita, ut libere moveri, ſeu cir-*

circa ſe in plano horizontis volvi poſſit, & magneti proxima exiſtat; acus, inquam, raro ſecundum lineam meridianam dirigitur, ſed fere ubique, & ſemper ad unam, aut aliam partem declinat.

II. Quin imo id etiam obſervatur, quod majores ſint declinationes, cum Magnetis partes eſſe heterogeneas dignoſcitur. Quare ſi omnes Magnetis particulæ, atque integra maſſa eſſet homogenea, nullam declinationem haberet acus Magneti applicata, ſed recta in polum dirigeretur. Quod igitur partes Magnetis ſint heterogeneæ, & inæquali attrahendi virtute præditæ, cauſa eſt, cur modo in hanc, modo in aliam partem a meridiano declinet acus, aut Magnes. Ex eodem principio ſimilem, imo eundem plane effectum in Magnete cum Tellure comparato obſervatum explicabimus.

III. In diverſis ejuſdem Magnetis partibus diverſa ejuſdem acus declinatio obſervatur; idque verum habet non tantum in diverſis meridianis, aut parallelis, ſed in eodem etiam meridiano, & in eodem quoque parallelo. Id iterum in partium heterogenearum diverſitatem, & inæqualitatem referendum eſt.

495. Dum navis quædam Anglica prope Virginiæ littora ſub latitudine ſeptentrionali grad. 41. 10. anno 1724. navigaret, omnes acus nauticæ magna adeo agitatione repente moveri cæperunt; ut ſuam directionem penitus amiſerint, nullamque certam tenuerint per integrum horæ tempus, quo elapſo; ipſæmet acus ſuopte ingenio ad primam ſuam directionem rediere.

IV. Declinationi, & inclinationi Magnetis, ſeu acui id commune eſt; quod non ſolum in diverſis locis eodem tempore ſint diverſæ, ſed etiam quod in uno, eodemque loco ubique terrarum ſingulis annis, menſibus; imo & aliquando diebus, atque diverſis ejuſdem diei horis utraque mutetur. Inclinatio tamen id peculiare ſibi habet, quod ad telluris polos magis accedendo magis etiam illa ut plurimum augeatur: quin tamen creſcentis latitudinis rationem exacte ſervet.

V. Neque ſolum declinatio unius, ejuſdemque Magnetis pro temporum, & locorum varietate varia, inconſtanſque obſervatur, ſed, quod magis eſt, duæ, aut plures acus nauticæ, quantum fieri poſſit, æquales eodem loco, atque ab eodem Magnete, eodemque ſenſu, & tempore excitatæ, & poſtea eidem navi impoſitæ, aut quodam alio in loco obſervatæ, vix unquam Incli-

nationem habent omnino eandem, licet idem ſit obſervationis tempus, & locus (a). *Id etiam circa declinationes obſervatur, quod magis circa littora, & continentem ſe prodant, & ſint ſenſibiles, quam in medio Oceano.* (b)

§.

Experimenta, & Obſervationes Magnetis ad Telluris globum relati.

496. *Cum Magnetem ad Telluris globum comparamus, & experimenta inſtituimus; ſequentia potiſſimum ediſcimus.*

I. *Omnes Magnetes polos ſuos verſus mundi, aut Telluris polos convertere, & ſecundum lineam meridianam loci ſe diſponere, perinde ut in acu circa Magnetem obſervamus. Cum directionem ad polos aſſerimus, declinationem ſuperius expoſitam, & ulterius adhuc exponendam non excludimus. Dubium aliquibus erat, utrum acus, ſeu Magnes vere ad Telluris polos dirigeretur, an potius ad polos mundi? Verum non ad mundi, ſed ad terræ polos dirigi, ſatis ex jam dictis, & ex ulterius dicendis demonſtratur. Acus ſcilicet Magneti admota verſus ejus polos dirigitur, & inclinatur, non vero ad terræ, aut ad mundi polos; cum ob Magnetis viciniam, & contactum magis ab illo, quam a Telluris, aut a mundi polis attrabatur: idem igitur verum eſt in acu, ſi ad Tellurem, ejuſque polum comparetur.*

497. *Sed ex obſervationibus etiam res conſtat, ut modo referemus. Interim quæſtionem illam omitto, utrum reapſe vis magnetica ad polos mundi dirigatur, proindeque aliqua in iſtis polis virtus exiſtat, quæ Magnetem, ferrum, imo & integrum globum ad ſe convertere, atque attrahere adnitatur? Equidem nihil video, unde hujuſmodi efficacia mundanis polis vindicanda ſit. Præterquam enim quod illud, quod polos mundanos nuncupamus, nihil ſit a reliquis cæleſtibus ſpa-*

(a) *Le Monier Voyez l' Encyclop. v. Aiguille.*
(b) *Journal des Sçavans an.* 1704. *p.* 364.

ſpatiis diverſum, ut ex phyſico hujus univerſi ſyſtemate, in Aſtronomia Phyſica expoſito, ſatis conſtat; poli mundani id tantummodo nominis, & muneris habent relatu ad nos, ſeu ad diurnam vertiginem Telluris: fac enim, terram vertigines ſuas poſthac non ſupra polos æquatoris, ſed ſupra polos coluri ſolſtitiorum conficere: en alios mundanos polos relatu ad nos: planetæ proinde alios habent mundi polos, atque nos in tellure exiſtentes: aut igitur ex quamplurimis partibus hujus univerſi fit corporum attractio, aut nulla eſt vis attrahens in polis. Sed obſcuriſſima hac quæſtione prætermiſſa, ad tertiora, & utiliora veniamus.

II. *Acus chalybea, quæ antequam vim attrahendi acquireret, erat in æquilibrio, & horizonti parallela, poſt communicatam virtutem æquilibrium amittit, ſi experimentum extra æquatorem inſtituatur, ſed verſus illam partem præponderabit, quæ polum viciniorem reſpicit. Quare dato, quod cuſpis reſpiciat polum arcticum, ut fieri in his regionibus ſolet, in hemiſphærio boreali deorſum inclinabitur cuſpis, attolletur vero cauda: in hemiſphærio tamen auſtrali attolletur cuſpis, deprimetur cauda; in æquatore autem parallela, ut ante, perſeverabit. Quare prædictæ acui ante vim acceptam libratæ, & horizontali, poſt Magnetis contactum nonnihil ponderis addere oportet ex parte auſtrali, aut demere ex boreali: oppoſitum autem in auſtrali hemiſphærio faciendum eſt. Similiter acus jam Magnete tacta, & horizontalis æquilibrium amittit, ſi ab æquatore verſus polos, ſi ab uno ad aliud hemiſphærium ducatur.*

III. *Poſt facta quamplurima experimenta, vel in eodem loco, ſed diverſis temporibus, vel in diverſis ejuſdem meridiani, aut paralleli punctis, compertum habemus, ut jam ſupra indicavimus, neque in eodem loco eandem eſſe ſemper declinationem conſtantem, ſed modo eſſe majorem, modo fieri minorem; modo etiam eſſe ad Occidentem, modo ad Orientem: neque ullum eſſe Telluris meridianum, aut parallelum, in cujus ſingulis punctis, aut arcubus eadem ſit declinatio. Quin imo non multa ſunt hactenus inventa in Tellure loca, in quibus acus nautica declinationem non patiatur. Quare ex obſervationibus habemus, non ſolum declinationem Magnetis eſſe fere univerſalem, ſed inſuper eſſe in eodem etiam loco inconſtantem.*

498. IV. *Acus excitata, & poſt excitationem in data alicujus latitudinis regione librata, ſeu horizonti parallela, ſi in regiones latitudinis longe diverſæ, vel in alterius poli hemiſphærium transferatur, æquilibrium amittit, & pars illa, v. gr. cuſpis, quæ viciniorem habet polum, ad quem dirigitur, deorſum verſus ipſum polum inclinatur, oppoſitumque proinde extremum, remotiorem polum reſpiciens, attollitur.*

499. *Tria hinc manifeſte deducuntur.* Primum: *Magnetes non ad polos mundi, ſed ad polos terræ dirigi; niſi enim ita eſſet; cuſpis acus excitatæ quo magis ad Telluris polum, quem reſpicit, accederemus, magis etiam elevaretur; cum mundanus polus eo magis ſupra horizontem elevetur, quo major fuerit loci latitudo.*

500. Secundum: *Acum excitatam eodem modo Telluris globum, ejuſque polos, atque Magnetem reſpicere, atque ad utrumque eodem modo dirigi, & inclinari. Ex ſuperiori autem experimento conſtat, ſimilem etiam eſſe acus declinationem meridianis Magnetis, atque a Meridianis Terræ.* Tertium: *Magnetis inclinationem ſecundum latitudines creſcentem videri poſſe medium ad latitudines ſupra mare inveniendas aptum, ſi illa & eſſet ſemper conſtans, & latitudinum rationem, ſeu augmentum ſequeretur.*

501. V. *Ferreæ virgæ ad horizontem perpendiculares vim magneticam acquirunt, ſuperiorique extremitate acus caudam inferiori autem cuſpidem attrahunt: Cum igitur cuſpis ſit pars meridionalis, cauda autem borealis, ut ex ſuperioribus conſtat, extremitas ſuperior virgæ eſt pars, ſeu polus auſtralis, inferior autem borealis; & hoc quidem in noſtro hemiſpherio; in oppoſito enim contrarium eveniet. Hoc phænomenon non ſolum obſervatur in virgis, quæ data opera ejus rei gratia ſuſpenduntur, ſed in ferreis etiam cratibus, & in mille id genus aliis: virgæ etiam ferreæ, ſi diu horizontales ſecundum lineam meridianam diſpoſitæ retineantur, vim magneticam acquirunt.*

VI. *Si Magnes ita ſuſpendatur, ut illius poli ſint in linea perpendiculari ad horizontem, id ſemper obſervatur, quod eundem ſemper meridianum ad polos convertat, eoque directe polos ipſos reſpiciat: & ſi ita ſuſpenſus circa immotum illius centrum volvatur, ſibi iterum permiſſus ad primum ſitum revertitur. Concipiamus parumper Magnetis* A D (Fig. 21.) *polos eſſe*

B C

BC *in linea perpendiculari ad horizontem: Magnes quemdam meridianum* CABD *verſus mundi polos convertet, & in veri meridiani terreſtris plano collocabit; quem vero meridianum ad polos ſemel convertet, ſemper converſum conſervabit.*

5.

Experimenta, & Obſervationes virium communicationem, augmentum, deſtructionemque ſpectantes.

502. *Ut Magnetis proprietatem poſtremo loco recenſitam ab experimentis etiam diſcamus; id primo compertum eſt, vim Magneticam diuturnitate temporis non deperdi, imo & multoties intendi, ſi Magnes in ſitu convenienti, hoc eſt, ita diſpoſitus ſervetur, ut illius poli amicis, ſeu diſſimilibus Terræ polis reſpondeant.*

II. *Magnes vim attrahendi ferro per contactum communicat; communicando tamen vim ſuam neque amittit, neque diminuit. Imo illud prætcrea mirabile obſervatur, Magnetem ſcilicet dare etiam, quod non habet, quod in ſpecie notiſſimum illud principium* Nemo dat, quod non habet, *evertere poſſet videri; Majorem enim vim aliquando communicat, ſeu potius excitat (ut dicemus), quam in ſe habeat. Porro acus ferrea jam excitata, tanquam Magnes ſpectari poteſt, & debet, cum omnes proprietates Magnetis habeat.*

503. III. *Magnes adeo ſuæ virtutis tenax eſt, ut difficile ſit eam deſtruere, niſi lapidem igneſcere curemus: hac enim ratione vim totam amittit. Minime tamen excludo cauſas alias peculiares vi magneticæ inimicas, quæ tamen rariſſimæ accidunt, ut rubigo, mallei aliquando percuſſio, imo & virgæ rectæ inflexio, aut curvæ directio, quæ certe magnopere officiunt, vim deſtruunt, aut ſaltem imminuunt.*

IV. *Jam vero ad excitandam vim magneticam in acu demonſtrat primo experientia, quod acus, uno ſui extremo alterum Magnetis polum tangens, vim attrahendi etiam in alio extremo accipit, & fit perfecte magnetica. Obſervatur tamen, quod vis magnetica longe melius virgis ferreis oblongis, & ſubtilibus, quam craſſis & brevibus communicetur.*

V. *E multiplici ratione vim magneticam in acubus* ex-

excitandi probatiores ſunt ſequentes : primo : Acum jam paratam , libratam , politam , ut ſupra axem ſeu apicem ſtili facillime converti poſſit , horizontali plano ſecundum lineam meridianam diſpone , atque duobus metioris notæ magnetibus hac ratione perfrica ; eos hinc inde prope centrum gravitatis ita acui ſuperimpone , ut diſſimilibus polis acum tangant ; tum vero utroque Magnete acum non leviter premendo , atque radendo a centro ad utramque extremitatem lente procede , & vigeſies circiter perfrica ; iis enim frictionibus peractis , erit acus perfecte excitata . Quoniam autem in hiſce regionibus cuſpis debet polum arcticum reſpicere , ac proinde debet eſſe polus meridionalis ; Magnes ad cuſpidem promovendus meridionali polo acum tangere , atque fricare debet , ut meridionalem polum excitet .

504. *Alia ratio acum excitandi , ſeu vim magneticam illi communicandi eſt , ſi acum Magneti ita applices , ut æquatorem illius tangat , & parallela ad axem exiſtat . Videndum tamen eſt , verſus quem polum cuſpis obvertatur ; acus enim hoc modo applicata , atque excitata vim contrariam acquirit , hoc eſt , polos diverſæ denominationis , atque illi ſunt , quos in Magnete reſpiciunt : v. gr. ſi cuſpis polo meridionali obvertatur ; erit ipſa polus borealis . Tertiam tandem excitandi rationem ſtatim dabimus .*

VI. *Huc etiam ſpectant actiones Magnetis in Magnetem ; aliquando enim ſe juvant , aliquando etiam ſe deſtruunt . Magnes Magnetem juvat , vimque ſuam illi impertit , ſi ſe tangant in polis amicis , hoc eſt , diſſimilibus : vel ſi ita diſponantur , ut poli ejuſdem denominationis ſint viciniſſimi , ita ut unum polum tantummodo conſtituant . In primo enim caſu (idem eſt in ſecundo) Magnes , quem tangit ferrum , majus pondus ſuſtinet conjunctim , quam elevaret ſeorſim .*

505. *Quantum opus ſit , Magnetem ferreis laminis armare ad vim attractionis augendam , atque ejus phænomena , & effectus longe efficaciores obtinendum , ex ipſiſmet experimentis aperte conſtat . Magnes , qui inermis ſemunciam tantummodo elevat , & ſuſtinet , armatus 10. libras ſuſtentat . Id tamen mirabile eſt , quod licet armati vires hoc modo quoad intenſitatem , & efficaciam augeantur , nihilominus vis attrahendi longius non extenditur , quam dum erat inermis : immo armatus habet ſphæram aliquando breviorem .*

306. *Jam vero Magnetes hoc modo armantur. Primo, Magnetis polos invenire oportet: deinde Magnes, ſi fieri poſſit, ad figuram aliquo modo ſphæricam conformandus eſt: poli complanentur, hoc eſt, ex polorum parte ita reſecetur Magnes, ut duabus ſectionibus planis, quantum fieri poſſit, latis, citra tamen aliarum menſurarum detrimentum terminetur: hujuſmodi facies poliantur, duæque laminæ chalybeæ ſectionibus, ſeu planis proportionales parentur, poliantur, ſupra complanatos polos ita aptentur, ut quantum fieri poſſit, congruant, & quaſi ferruminentur. Prædictæ laminæ duabus cupreis coronis lapidi arcte committantur, ut unita, ſeu arcte commiſſa ſemper maneant. Antequam Magneti parentur laminæ; ejus virium efficaciam prænoſcere opus eſt; experientia enim demonſtrante, eo craſſior debet eſſe ferrea lamina, quo intenſior, & efficacior fuerit vis attractionis.*

307. *Dubitarunt quamplurimi, in quanam ratione creſcerent, aut decreſcerent vires ejuſdem, aut diverſorum Magnetum? & utrum vires repellentes æquales eſſent viribus attrahentibus ejuſdem Magnetis, eademque ratione imminuerentur, aut creſcerent intra ſphæram activitatis Magnetis pro ratione diſtantiarum a centro ipſius. Experimentis experimenta contraria eſſe videntur. Primo enim* Muſchembroek *experimento comperit, Magnetem, quem ad id rei adhibuit, in contactu pondus granorum 34 attrahendo elevaſſe, repellendo autem nonniſi 24 grana in contactu ipſo repuliſſe* (a). *Hinc cum vires in contactu ſint omnium maximæ, atque a contactu recedendo ſimiliter decreſcere debeant, idemmet* A A *opinabantur, vires repellentes per totam Magnetis atmoſphæram eſſe attrahentibus minores, ad minoremque diſtantiam a Magnete diffundi.*

308. *Verum poſt quamplurima experimenta ejus rei gratia inſtituta a* Mitchell *certum videtur primo, relatum modo phænomenon aliam prorſus habere cauſam mox indicandam. Secundo, in eodem Magnete vim repellentem, atque attrahentem ejuſdem eſſe intenſionis, eandem habere efficaciam, & diffuſionis ſphæram, eadem-*

(a) *Eſſai de Phyſique. Encyclop. tom. 1. v. Aimant.*

demque proportione creſcere, atque diminui. Tertio, utraſque hujuſmodi vires creſcere, ac decreſcere in ratione inverſa quadratorum diſtantiæ, ut eſt omnibus aliis viribus, ſeu qualitatibus commune.

509. Superius igitur experimentum, & deducta inde hallucinatio ex eo repeti debet, quod dum Magnes Magneti ſecundum polos inimicos admovetur, aliquid ſemper virium deſtruitur in ipſis inimicis polis, a quibus oritur repulſio; dum vero e contrario poli diſſimiles, hoc eſt, amici ad ſe mutuo accedunt, ſeſe mutuo adjuvant, attrahendique virtutem augent, ut repetitis alias experimentis conſtat: nihil igitur mirum, quod dum Magnetes, aut corpora magnetica ſecundum inimicos, ſeu repellentes polos ſibi admoventur, debilior obſervetur vis repellens, quam attrahens in aliis deprehenditur. Præfatæ igitur vires non ſolum ſunt æquales, ſed iiſdem variationibus obnoxiæ.

510. Clavi ferrei candentes a frigido Magnete fortiſſime attrahebantur, atque tenaciter Magneti adhærebant: idem tamen Magnes candeſcens multo remiſſius, & debilius per eundem clavum attrahebatur, quam antea: ſed poſt 3. dies idemmet Magnes priorem attrahendi vim recuperaſſe deprehendebatur.

511. Magnes non ſolum excitat, vimque attrahendi communicat ferro, illudque efficit verum Magnetem; ſed etiam debilioris virtutis Magnetem ita excitat, ut communicatam intenſionem, atque efficaciam deinceps conſervet.

512. Eſt & alia ratio acus, ſeu laminas ferreas excitandi, atque vim attrahendi illis communicandi. Simplicior illa quidem, cum ſolo unius Magnetis contactu perficiatur, minus tamen efficax, quam alia jam relata: hoc autem modo peragenda eſt. Primo acus, ſeu lamina ferrea excitanda debet eſſe ſubtilis, longa, & in acutum utcumque deſinens; multo enim melius, & efficacius biſce, quam aliarum figurarum acubus vires Magnetis communicantur, ut jam diximus. Secundo, contactus fiat in polis Magnetis, non vero in aliis partibus, v. gr. in æquatore &c. Sit deinde Magnes, quem acus tangit, armatus. Tertio, acus, cujus extremitas polum primo tangat, ſupra polum ipſum uniformiter transducatur, lente quidem, & fortiter contra polum premendo, ac radendo, ab eademque cuſpide ſemper incipiendo, atque eundem ſolummodo polum tangendo. Ex-

Experientia enim conſtat, quod melius uno, quam duobus polis contactis excitetur acus; cum duo contrarii poli ſibi mutuo noceant. Quarto, acus, quam excitas, ſit potius chalybea, quam ferrum ſimplex: aut ſi hoc ultimum; ſit levigata, & ex ferro, quo fieri poſſit, puriori. Quinto, cum poſt quamplurima experimenta compertum ſit, acum, ſeu lamellam, quam hoc, aut ſimili modo excitemus, determinatam virium menſuram accipiendi capacem eſſe, ultra quam ulterius non excitatur, pariterque conſtet, majorem, vel minorem excitationem, aut virium accipiendarum intenſionem ab acuum, ſeu lamellarum longitudine dependere; hinc rei explorandæ cauſa inſtitutis experimentis compertum eſt, aptiorem acus longitudinem (cæteris paribus) debere eſſe 10. *pollicum circiter.*

513. *Peculiarem ferri, chalybis, aut debilis Magnetis excitandi methodum invenit, & maxime coluit* Knight, *qua ſcilicet intenſiſſimam, & potentiſſimam attrahendi vim ferro, aut debiliſſimis Magnetibus communicat, optimique artificiales Magnetes parantur.* 1. *Perexigua v. gr. lamella chalybea, cujus pondus erat ſemiuncia, poſt excitationem ab illo factam undecim uncias elevabat, & ſuſtinebat.* 2. *Perexiguum parallelepipedum ferreum armatum duabus lamellis chalybeis, quæ circulis argenteis ferreo parallelepipedo committebantur, ita ut omnia hæc unciam, &* 14. *grana tantummodo ponderarent, poſt excitationem* 4. *libras ſuſtinebat: alia multa in hunc modum excitavit.*

514. *Quin etiam ſæpius tentando, atque experiendo eo deventum eſt, ut non ſolum artificiales Magnetes ex ferro, aut chalybe conficiantur, & Magnetes prius debiliſſimi excitentur, magnam vim attrahendi acquirant, & acquiſitam ſervent; ſed ipſiuſmet Magnetis poli deſtruuntur, & alii de novo excitantur, ſeu poli ab uno ad aliud, atque aliud Magnetis punctum, ad æquatorem v. gr. aut Tropicos tranſmutantur, & per loca, ubi poli exiſtebant, æquator poſtea pertranſit.*

515. *Præter relatos jam modos, quibus ferrum vim attrahendi acquirit, ſequentes etiam experientia demonſtrat. Primo ſufficit aliquando ferrum rumpere, ut illud vim attractionis acquirat, eamque poſtea aliis per contactum communicet, ut obſervavit* de la Hire (a): *Se-*

(a) *Mem. de l' Acad.* 1723. *p.* 82. 83.

Secundo ferrea etiam inſtrumenta aliud ferrum, quin caleſcat, ſecantia, perforantia vim magneticam multoties acquirunt (a). *Hæc tamen ſuas iterum patientur exceptiones; nam filum ferri malleo complanatur, quin magneticum fiat* (b). *Tertiò inſtrumenta etiam rubens ferrum ſecantia non excitantur imo vim, ſi quam habebant, deperdunt. Quarto ferreum inſtrumentum, quo aliud ferrum ſecatur, ſi percutiatur malleo, vim auget ad quemdam uſque terminum, poſt quem ſi adhuc repetantur ictus: amplius non augetur vis attrahens, imo & aliquando deperditur.*

516. *Ferrum, cui Magnes virtutem attrahendi communicavit, non ſolum illam poſtmodum conſervat; ſed aliis etiam communicat citra ullam diminutionem: quin etiam illud mirabile obſervatur, magnetem ſcilicet plus virium ferro aliquando communicare, quam in ſe habeat; quare generatim verum non eſt, eos Magnetes plus virium communicare, qui majori attrahendi virtute pollent.*

517. *Licet Magnetes tum naturales, tum etiam artificiales vim ſuam tenaciſſime conſervent, quandiu contraria aliqua cauſa illam non deſtruit; plura tamen ſunt, ex quibus ejuſmodi virtus facillime deſtruitur, aut debilitatur: præcipua ſunt ſequentia, quæ cavere oportet. 1. Si acum, aut debilem Magnetem excites, aliquem potentioris Magnetis polum contingens, cave eandem acum poſtea ad ſimilem debilioris Magnetis polum contingas; plurimum enim de accepta virtute amitteret, illamque ſolum ſervaret, quam ex debiliori illo Magnete poſſet accipere. Secundo poſtquam acum excitaſti, eam per Magnetis polum traducendo; illam deinceps contrario ſenſu per eundem etiam polum ne ducas, ad polumve applices, ab oppoſito ver. gr. acus extremo incipiens, vel ſecundum directionem priori contrariam acum adducendo; tunc enim virtus primo acquiſita penitus diſſiparetur, neque nova acquireretur, niſi poſtquam acum ſecunda hac directione, & ſenſu per polum traducas.*

518. *Tertio. Acus Magnetis polum contingere debet:* ne-

(a) *Memoires cit. eodem loco.*
(b) *Regnault Entret. to.* 1. *Entretien* 16.

neque ſatis eſt quæcumque ſine contactu vicinia: longe enim plus virium primo, quam ſecundo modo acquiritur. Quin imo ſi primo quidem acu polum Magnetis tangas, poſtea illam eadem directione, & ſenſu ducas, polum tamen non tangendo; ejus vis magnetica antea acquiſita primo quidem debilitatur, poſtea vero alia penitus contraria acquiritur. Quod ſi acum alternatim excites, modo Magnetem tangendo, modo proxime ad illum eam adducendo; virtus ſemper ratione, quæ poſterior fuerit, acquiſita antecedentem deſtruet.

519. *Quarto. Acus, aut lamella excitata ab omni violenta percuſſione ſervari debet immunis: alias vis attrahens cito deſtruetur: experientia enim compertum eſt, violentam excitati Magnetis percuſſionem magneticæ virtuti eſſe contrariam, eamque deſtruere. Jam vero ſuperius diximus, incenſionem Magnetis alium eſſe magneticæ virtutis inimicum, quem caute evitare opus eſt; ſi Magnetem ſervare velimus. Ulterius tamen adhibendum, lamellam ferream antea excitatam, & magneticam, poſtea igne rubeſcentem omnem ſuam vim tum illico amiſiſſe, ſed poſtea refrigeſcens, eam paulatim recuperat. Utrum hoc generatim omnibus lamellis ferreis, ſeu Magnetibus artificialibus eveniat, dicere non audeam. Prætermittendum tamen non eſt, lamellam ferream, ſi, dum rubens eſt, excitetur, vim ſuam, cum primum frigeſcit, conſervare, imo & vivacius attrahere.*

520. *Tandem vis etiam magnetica cujuſcumque ferreæ acus, aut lamellæ torſione, & flexione deperditur, flexione, inquam, aut torſione, qua naturalis laminæ ſitus, ſeu figura in aliam mutetur, ſi v. gr. recta inflectatur, & curvetur, curva autem dirigatur. Ad hujuſmodi tamen effectum obtinendum non ſufficit virgam in aliquibus ſolum partibus flectere, dum alia priorem ſitum, atque ordinem retinent: ſed opus eſt, ut acus, aut lamella ſecundum totam ſuam longitudinem flectatur.*

521. *In relatione hiſtorica, quam Ellis navis præfectus de ſua in mari* de Hudſon *navigatione ſcripſit, id ſibi accidiſſe narrat, quadam ſcilicet die, quando navis ſeptentrionale illud mare ingreſſa vaſtiſſimis glaciei molibus hac illac ad parvam diſtantiam circundabatur, omnes acus nauticas vim omnem di-*

directionis ſimul amiſiſſe, ita ut nulla in polos dirigeretur, aut certam directionem teneret. Cum eas iterum optimo Magnete artificiali, quem ſecum afferebat, excitare tentaſſet; nibil tamen obtinuit, neque aliquid virium, & attractionis indicium edebant. Cum in mentem tandem veniſſet, acus calefacere, atque ita calefactas excitare; votis reſpondit eventus; priorem vim recuperare, vel novam acquirere viſæ ſunt.

522. *Materia fulminis aliquid affinitatis, & relationis cum Magnete habere creditur. Quod quidem duabus his obſervationibus conſtat. Primo; In navi quadam Anglica fulmine percuſſa omnes acus nauticæ directionem illico amiſerunt; & converterunt in contrariam, quam ſemper deinceps conſervarunt* (a). *Secundo: Fulmen in cameram mercimoniis plenam irrumpens, capſam cultellis plenam ingreſſum eſt; quorum plurimos penitus diſſolvit, alios in fruſta dirupit: qui tamen incolumes ſuperfuere, vim magneticam valde efficacem acquiſiviſſe comperti ſunt* (b).

6.

Propoſitionis ex dictis deducendæ.

523. *Quæ hactenus diximus, præcipua illa ſunt, quæ circa Magnetem experientia demonſtrat: Ex quibus propoſitiones aliquot ſunt deducendæ, quæ nobis aliquam ſaltem ideam naturæ magnetis, ejuſdemque virium, & proprietatum cauſas aperiant. Generales deinde regulæ ſtatuendæ, quibus Magnetis Theoria, atque uſus magis declarabitur. Quoniam tamen in hoc Phyſicæ argumento, ut in aliis plurimis, maxime cæcutimus, neque in intimos, ut opus erat, Naturæ ſinus penetrare poſſumus; de abditiſſimo magneticorum phænomenorum principio, & cauſſa nihil, niſi divinando, ſtatuere poſſumus; experimenta, quaſi unicum magiſtrum, pedetentim, & ſcrupuloſe ſequi oportet.*

PRO-

(a) *Journal des Sçavans. Mars* 1677. *par.* 61.
(b) *Memoires de l' Acad.* 1728.

PROPOSITIO LVII.

524. *Globus Telluris eſt proprie dictus Magnes.*

Hæc propoſitio ex adductis experimentis luculentiſſime demonſtratur. Habet ſcilicet Terra omnes proprietates Magnetis naturalis, illiuſque phænomena & effectus producit: inter Magnetes igitur numerari debet. Et primo quidem Tellus ferrum excitat, illique vim magneticam multiplici ratione communicat, ut luculentiſſimis experimentis ſuperius relatis conſtat; vim vero magneticam communicare, una eſt ex præcipuis Magnetis proprietatibus. Cum igitur ex una parte, *nemo det, quod nullo modo habet*, ex alia vero, vim magneticam communicare, ſit Magnetis character, concludendum eſt, Telluris globum eſſe verum naturalem Magnetem.

525. Opponi poſſet argumentum ab experientia certum. Superius diximus, fulmine aliquando vim magneticam fuiſſe communicatam: ob id igitur dicemus, fulminis materiam fuiſſe Magnetem? Corruit igitur adductum modo argentum: materia neque attrahens, neque magnetis propria vim attrahendi poteſt in magnete excitare. Quin immo percuſſione etiam, & multiplici alia ratione ſuperius expoſita ferreæ virgæ, & laminæ perſæpe excitantur: accipiunt igitur vim magneticam a corporibus illa carentibus. Tandem valeret argumentum, ſi prius conſtaret, aut demonſtrari a nobis poſſet, vim magneticam reapſe communicari, ſeu ab uno corpore in aliud transfundi, & non potius excitari: at hoc ſecundum ab experientiis edocemur. Magnetes enim plus virium aliis corporibus tribuunt, quam in ſe habeant: præterquam enim quod vires ſuis æquales citra earum diminutionem pluribus communicant, ſit multoties, ut uni, eidemque acui vires propriis longe majores tribuant: quod quidem eſſet impoſſibile, ſi vires per communicationem tribuerentur.

526. Reſp. Quæ in argumento adducuntur, majorem partem ſunt vera; quoniam tamen de his iterum ſermo erit; id unum modo dico, duplici ratione a fulmine vim magneticam in ferrum induci, quod nimirum magnetis ſpiritibus ſæpe etiam componitur, & quod talem ferro imprimit motum, quo attractio a fer-

a ferro peragatur. Quacumque autem ex his rationibus id fiat, ſemper verum eſt, Tellurem habere vim magneticam; cum per contactum ſuum, ſeu potius virtutis ſuæ citra ullam concuſſionem violentam magnetis virtutem in corpus inducat. Ad ſecundum, & tertium reapſe admitto, virium magneticarum communicationem dici potins debere, & eſſe excitationem, quam translationem, ut inferius exponetur: ſemper tamen ſequitur, Tellurem eſſe verum Magnetem, cum citra ullam violentam concuſſionem per ſolos ejus influxus eum mechaniſmum inducat in ferrum, quem ſequatur attractio, & aliæ Magnetis proprietates.

527. Probatur 2. Propoſitio. Directio eſt aliud magneticæ virtutis argumentum, & peculiaris character, directio, inquam, quam Magnes in acu v.g. exercet, ut ea ſecundum planum meridiani ad polum convertatur; neque enim hujuſmodi directio eſt effectus ipſius acus, ex ſeſe ad motum quemcumque indifferentis, ſed externæ virtutis in acum agentis: quod clarius quidem eſt, quam ut probatione indigeat. Cum igitur acus eodem modo ad Terræ, atque ad Magnetis polum convertantur, ac dirigantur; eadem ubique cauſa eas convertit, ac dirigit. Telluris igitur globus eandem habet virtutem, quam Magnes.

528. 3. Inclinatio acuum ſupra horizontem Magnetis, & declinatio ab ejus meridiano duo alia ſunt notiſſima, & peculiaria magnetis phænomena, atque proprietates: Etenim utraque ſunt effectus ab externa cauſa producti: neque enim ſecundum Phyſicæ regulas dici poſſet, acum ex ſe ipſa determinari ad directiones ſuas permutandum, & modo ad unam, modo ad aliam ſeſe convertendum. Opponitur id generali inertiæ corporum. Quoniam igitur acus, ſeu Magnetes ſimiliter ad Magnetem, atque ad globum Telluris applicatæ, eaſdem ſupra illos patiuntur declinationes, atque inclinationes; hujuſmodi effectus a Tellure pariter, atque a Magnete producuntur. Jam vero inclinationem in acubus efficere, nihil eſt aliud, quam acus ipſas ad hanc potius, quam ad illam partem attrahere: dum enim acus in meridiani plano poſita ab illo plano ad orientem, vel occidentem convertitur, a peculiari aliqua cauſa externa

ver-

verſus illas partes attrahitur : aliter primam directionem non desereret. Globus igitur Terræ perinde atque alius quicumque globus magneticus vim habet attrahendi, & conſequenter eſt Magnes naturalis. Supervacaneum exiſtimo, in re apud omnes certa diutius immorari. Satis enim ex modo dictis conſtat, omnia illa, quæ peculiarem Magnetum characterem efficiunt, æque in Magnetibus, atque in integro globo reperiri. Neque tamen dicimus, virtutem hujuſmodi ita globo competere, ut omnium illius partium propria ſit: modo enim non definimus, quanam in Telluris parte vis attrahendi potiſſimum exiſtat. Quid de iis tenendum videatur, ſtatim aperiemus: interim dixiſſe ſufficit, quod circa hæc etiam Tellus, & Magnes ſint omnino pares.

529. Qui Telluris globo vim magneticam negant, huic etiam argumento innituntur: ſi ita eſſet, inquiunt, deberet ferrum terram contingens eidem adhærere, ut in magnetibus fieri obſervamus: hoc enim eſt e præcipuis magneticæ virtutis characteribus, ut ſuperius diximus; cum igitur contrarium obſervemus; vis magnetica telluri eſt omnino deneganda.

530. Reſp. Argumentum eos non premit, qui vim gravitatis corporum terreſtrium a vi magnetica telluris non diſtinguunt, eorum enim ſententia corpora terreſtria ex vi magnetica, hoc eſt, gravitatis terræ adhærent, ad eam ferri adnituntur, atque ab illius contactu non ſeparantur, quandiu major aliqua vis gravitatem non ſuperet. Adde etiam (quod eſt in omni ſententia verum), corpora terreſtria nunquam reapſe a vero contactu telluris, ſeu virium magneticarum terræ ſeparari; ſemper enim ſunt intra atmoſphæram magneticam terræ. Quod ſi aliam ſententiam teneas; duplici etiam ratione argumentum ſolves: primo quidem ſi cum omnibus phyſicis dicas, vim magneticam terræ in interioribus ejus partibus potiſſimum, aut ſolummodo reſidere, quas cum nunquam corpora ſupra ſuperficiem exiſtentia contingant; argumentum non tenet. Secundo, ut argumentum valeret, probari primum oporteret, omnibus magnetibus omnes & ſingulas proprietates ſuperius relatas competere. Supra autem vidimus, aliquos eſſe magnetes, qui vim attrahendi efficacius com-

municent, quam exerceant: unde autem probabitur, ad eam magnetum claſſem non pertinere tellurem?

COROLLARIUM I.

531. Vis magnetica telluris non leve eſt præjudicium, ut illius motum circa ſolem inferamus: etenim unum e præcipuis, quæ in Copernicano ſyſtemate obſervantur, & neceſſario ponuntur, eſt axis Terræ per magnam orbitam delatæ ad mundi, ſeu ſyſtematis, aut vorticis planetarii axem parallelus: jam vero duo conſtant. 1. telluris globum eſſe magnetem. 2. axem ſibi ubique parallelum magneticæ virtutis conſequentiam exiſtere: hoc eſt, magnetis circa magnetem convoluti axem ſibi ſemper, & attrahentis corporis axi eſſe parallelum. Maxima hæc inter cauſſam illam, & effectum relatio, maxima concinnitas motus Telluris ad ſyſtema planetarium ſumma ſimplicitate ordinandum, non leve, ut dixi, præjudicium eſſe poſſunt ad Copernicanam hypotheſim ſtatuendam: in ea ſcilicet ponitur, Tellurem, quæ Magnes exiſtit, & tanquam Magnes conſiderari debet, ad Solem in axe ſyſtematis poſitum per vim magneticam attrahi: Si igitur circa ſyſtematis axem in data diſtantia convolvatur, neceſſario conſequetur expoſitus motus parallelus axis. Pari etiam ratione aliorum planetarum circa Solem, vel circa ſuos primarios revolutiones explicari poſſunt, atque ad eandem vim reduci, v.g. motus Lunæ circa Terram, ſatellitum circa primarios &c.

532. Neque interea revolutiones Terræ circa ſuum axem ullo modo impedirentur ab eadem virtute magnetica: fac enim vim eſſe per omnes globi partes ubique, & æqualiter diffuſam perinde ut gravitas v. g.: Certe globus vertigine actus non impeditur, aut retardatur a propria gravitate, ſed a frictione tantummodo, aliiſque externis reſiſtentiis, ut alibi probavimus. Hæc obiter notare ſufficiat, neque enim fuſius rem tractare, locus permittit.

533. *P. Fabry* vim magneticam terræ, ſeu tellurem eſſe verum magnetem inficiabatur, & *Gilbertum* hu-

hujus ſententiæ auctorem refellebat (a). Quæ tamen pro ſe adducit, parvi momenti exiſtunt. Si tellus eſſet magnes, inquit, ferrum ſolo Telluris contactu excitaretur, ut accidit in lapidibus vere magneticis. Id autem, ut per ſe patet, nihil difficultatis continet. Magnetem enim illud corpus dicimus, in quo relatas ſuperius proprietates Magnetis deprehendimus: cum igitur illas in Tellure obſervemus, eam eſſe verum Magnetem, tanquam rem indubiam pronunciamus. Attrahendi autem vim medio contactu communicare, a plurimis circumſtantiis dependet, ut ab ipſa experimentorum expoſitione ſuperius facta aperte conſtat. Sunt enim Magnetes, qui maxima vi attrahendi pollent, parvam tamen communicant: Sunt etiam, in quibus contraria omnia obſervamus, ſunt nihilominus hi vere, & proprie dicti Magnetes: pari ergo ratione, licet Tellus nihil virium medio contactus communicaret, eſſet tamen verus Magnes, dummodo in illa notas Magnetis proprietates obſervemus. Deinde quid vetat quominus dicamus, etiam Tellurem ſolo contactu vim communicare: id enim probant relata ſuperius experimenta circa ferrea inſtrumenta, virtutem attrahendi acquirentia ſine ullo lapidis, aut alterius ferri jam excitati contactu, ſed ſolo ſitu, & poſitione ad globum Terræ.

COROLLARIUM II.

534. Eadem igitur cauſa, quæ in Tellure vim magneticam efficit, illam etiam in lapidibus magneticis, & in ferro producit. Ubi iidem ſunt effectus, eadem etiam eſt cauſa, ut ex regulis philoſophandi conſtat. Quæ tamen eſt cauſa hujuſmodi attractionum? Eſtne illa aliquid non materiale, quod Peripatetici nomine qualitatis occultæ, Nevtoniani vero nomine virtutis a materiali impulſione diſtinctæ intelliguntur? An potius eſt vera naturalis impulſio corporum, ac proinde cauſa phyſica, corporea, & mechanica, ut ii omnes Philoſophi tenent, aut ſupponunt, qui qualitates, & virtutes non materiales e

(a) *Tom. 4. Phyſ. tract. 1. de Magnete.*

Phyſica eliminare ſtudent, tanquam res, quas ne idea quidem concipere poſſumus? Eſtne potius aliqua lex Dei, cujus beneficio, & efficacia certus effectuum, & phænomenorum ordo ad quorumdam corporum præſentiam, & circunſtantias producantur? Quid nos minus a vero diſtans exiſtimemus, inferius dabimus.

COROLLARIUM III.

535. Magnes eſt pars noſtri globi, hoc eſt, vaſtiſſimi cujuſdam Magnetis, pars tamen non qualiſcumque, ſed talis, in qua mechanica attractionis cauſa potiſſimo reſidet, aut præcipue agit. Neque enim dicimus, omnes partes globi terreſtris eſſe magneticas, aut effectus Magnetis propria, vel aliena virtute edere, ut modo probabimus. Ex iis igitur partibus, in quibus attractio potiſſimum reſidet in Tellure, una eſt magnes. Idem igitur eſt, Magnetem e fodina abſcindere, & extrahere, atque Magnetis fruſtulum e magno aliquo Magnete ſeparare. Quare juxta id, quod ſuperioribus experimentis edocemur, Magnes tum, cum e fodina extrahitur, veros, & ſibi proprios polos acquirit, cum prius eos ſolos haberet, qui integri Magnetis, hoc eſt, Telluris ſunt proprii; id enim ſemper fieri obſervamus, cum fruſtum Magnetis ab integro lapide ſeparamus. Et hinc Magnes e fodina in aerem apertum extractus, ſuſpenſus, & libratus poſitionem habebit contrariam illi, quam intra Tellurem habuerat: Cum enim fiat tunc peculiaris Magnes; illius poli illos fugient, quos antea intra Tellurem reſpiciebant. Id etiam eſt, quod in Magnetibus obſervamus. Utrum illud ſemper accidat, Author eſſe nolim: Sæpe fieri debere, argumentum ab experientiis deductum probare poteſt, ut Phyſici communiter affirmant (a).

eſt,

(a) *Videri poſſunt Du-Chales de Magnete lib. 2. Cabæus, Muſchemb. Eſſai de Phyſique, & mille alii de hoc argumento agentes.*

PROPOSITIO LVIII.

536. *Neque Magnetes proprie dicti, neque Tellus in omnibus ſuis partibus æqualem habent vim attrahendi.*

Eſt dicere, Aliquæ Magnetis, aut Terræ partes majorem vim habent attrahendi, aliæ minorem, aliæ etiam nullam, maximaque proinde in iis eſt partium diverſitas. Id enim conſtat innumeris experimentis ſuperius relatis, quæ omnino videnda ſunt. Tellus ſcilicet, & etiam Magnes eſt corpus maxime heterogeneum, multiplici corporum, & materiarum genere compoſitum: jam vero omnibus notiſſimum eſt, quamplurima ex hiſce corporibus nulla magnetica virtute eſſe prædita; hujuſmodi ſunt fluida corpora, terræ, olea, & alia multa. Secundo: Magnetes ex tribus potiſſimum elementis, ſeu corporibus componuntur, partibus ſcilicet ferreis, ſalinis, & terreis: poſtremæ nullam habent vim magneticam, ſaltem dum ab aliis ſunt ſeparatæ; illa igitur potiſſimum reſidet in partibus metallicis, ſeu ferreis: hæ autem in Magnetibus ſunt inæqualiter impuræ, neque æquali numero per totam Magnetis maſſam ſunt diſperſæ: quæ autem puriores ſunt, & copioſiores, plus virium continent, ut ipſamet experimenta demonſtrant. Dicendum igitur eſt, in diverſis Magnetis partibus diverſam eſſe attrahendi virtutem. Id etiam demonſtratur ex eo, quod multo major in polis, & prope polos, quam verſus Magnetis æquatorem deprehendatur attractio.

COROLLARIUM I.

537. Hinc ſequitur primo, non omnes Magnetes eandem habere, aut æqualem virtutem: id vero non de iis tantum intelligitur quæ ſunt inæqualis maſſæ, verum etiam de aliis, quorum maſſæ fuerint omnino æquales. Cum enim partes habeant heterogeneas, ſintque corpora mixta, & valde impura, fit, ut particulas attrahentes habeant neque numero, aut denſitate pares, neque virtutis intenſitate ſimiles. Corollarii præterea veritatem experimenta demonſtrant: Cum ex iis habeamus, ſæpiſſime fieri, ut Magnetes

longe minores pondus multo majus attrahant, atque ſuſtineant, quam alii majores: Immo etiam quod aliquorum Magnetum fruſta, poſtquam ab integro Magnete fuerunt ſeparata, majus ſuſtineant pondus, quam ante ſeparationem integer ſuſtentabat Magnes cujus ipſa partes fuerant. Hoc tamen ultimum ex eo provenire poteſt, quod aliæ majores Magnetis partes impuriores, minorique metallicarum particularum numero præditæ, aut etiam apta particularum, & canalium diſpoſitione deſtitutæ, aliarum puriorum partium actiones, & virtutem impediant potius, quam adjuvent: dum ſcilicet magneticas cuſpides ab hiſce poſtremis prodire adnitentes aut retundunt, aut canalium obliquitate, & angulis impediunt. Melius hæc intelligentur, cum hypotheſim, quæ mihi ad Magnetis naturam explicandam videtur probabilior, proponam.

COROLLARIUM II.

538. Atque hæc Telluris, aut Magnetis particularum diverſitas, acuum, & omnium Magnetum declinationis cauſa exiſtit. Demus enim phænomenon illud experientia certum, quod ſcilicet acus ad polos ob majorem illorum efficaciam dirigantur, atque ea de cauſa acum F (fig. 21. tab. 2.) in plano meridiani diſponi, illinſque cuſpidem verſus C Magnetis polum dirigi: acus ubique fere terrarum, atque ſupra omnes fere Magnetes non directe, & exacte verſus C reſpiciunt, ſed hinc inde a meridiani plano declinant v. g. verſus R. Jam vero ideo cuſpis declinat, & vergit potius ad R, quam ad C, quia magis attrahitur ex ea parte, quam ex aliis. Pari enim de cauſa inferimus, quod major in polis, quam in aliis Magnetis, aut Telluris partibus virtutis efficacia exiſtat: pars igitur R efficacius trahit, quam C, eaque propter verſus eam partem declinat acus. Secundo, fac, eamdem in R, & Y vim attrahendi exiſtere, utramque autem viribus polaribus C eſſe minorem, vel etiam majorem: tum vero impoſſibilis eſſet acus declinatio; cum ex utraque parte æqualiter impediretur, ut per ſe patet. Ideo igitur declinat, quia magis ex una parte, quam ex alia trahitur. Hinc ſi Magnetis, aut Telluris partes eſſent ho-

homogeneæ, quoad vim attrahendi; nulla eſſet declinatio Magnetis.

COROLLARIUM III.

539. Ex eodem etiam capite oritur diverſa Magnetis declinatio in diverſis locis. Si enim in diverſis ejuſdem, aut diverſi meridiani locis idem eſſet virium ex una parte attrahentium exceſſus ſupra vires ex parte oppoſita trahentes; eadem ubique eſſet declinatio verſus eam partem, ex qua major vis attraheret. Suppono interim, vires, de quibus loquor, directionibus, ſeu poſitionibus ſimilibus relatu ad meridianum trahere, hoc eſt, angulos cum meridiano hinc inde efficere æquales DAS, BAS (fig. 20.): ſi enim anguli in diverſis locis, quorum comparationem inſtituimus, non eſſent ſimiles; fieri tum poſſet, ut æqualia virium diſcrimina inæquales declinationes producerent. Recte intelligimus duos Magnetes inæqualiter ad eandem, vel diverſas partes declinare; ſi efficacius ad dextram v. gr. trahatur unus, quam ad dextram vel ſiniſtram alter: vel ſi magnetes æqualiter extra planum meridiani diverſis tamen directionum angulis trahantur.

540. Quoniam præterea experimentis ediſcimus, acuum declinationes non ſolum eſſe diverſas eodem tempore in diverſis locis, ſed etiam diverſis temporibus in eodem loco variare, immo occidentales mutari aliquando in orientales, & viciſſim, aliaque ex parte nobis conſtat, eam declinationum in diverſis locis diverſitatem pro cauſa habere inæquales partium globi attractiones: manifeſtum etiam eſt, ſecundam declinationum variationem ab eadem cauſa provenire: ac proinde partes globi, & Magnetis non ſolum eſſe heterogeneas quoad virtutem attrahendi, ſed etiam eſſe mutationibus obnoxias, vireſque Magneticas in eadem parte augeri, imminui, deperdi, aut acquiri.

PROPOSITIO LIX.

541. *Maxima vis Magnetica in polis reſidet, vel potius agit; eaque cauſa eſt Inclinationis Magnetum.*

Prima propoſitionis pars aliud non continet, quam ve-

veritatem experimentis conſtantem: neque enim modo rationem occultiſſimi phænomeni afferimus, factum ſolummodo experientia certum aſſerimus. Secunda pars facile a prima deducitur. Concipiatur acus A (*Fig.* 20.) ſuſpenſa, & librata in plano horizontali, quod ſit planum SRM: punctum S ſit polus arcticus, quem reſpiciat acus cuſpis, illudque planum conſideremus parumper impoſitum ſupra globum A fig. 12 in puncto B, cujus ſit horizon: duplici modo declinat acus a linea MS horizontis meridiana, primo per planum horizontis ita ut ſit ſemper in hoc plano, ſed extra planum meridiani; ſecundo per planum meridiani, ita ut ſit in eo plano, ſed extra planum horizontis. Prima aberratio, quam dicimus declinationem, provenit a majori vi attrahente in plano horizontis, ſed extra planum meridiani exiſtente, cujus efficacia a meridiano deturbetur Magnes, ut jam explicavimus. Secunda igitur aberratio a ſimili alia vi provenit in plano meridiani exiſtente, magiſque ex una, quam ex alia parte agente, cujus actione acus in plano meridiani convolvitur, horizontalique poſitione relicta, magis ab una parte deprimitur, ab alia vero magis attollitur: major igitur vis ex ea parte attrahit, verſus quam acus inclinatur. Quoniam igitur acus magis inclinantur verſus polos, efficacius a polis attrahuntur. Notandum tamen eſt, Magnetes non tantum inclinari, dum ſunt in plano meridiani, verum etiam cum declinant, & in alterius circuli *verticalis* plano exiſtunt; Cum igitur tum directe non inclinent verſus polum, dicendum eſt, non tantum in polis, ſed in regionibus circumpoſitis majorem eſſe, quam alibi virtutem attrahendi.

PROPOSITIO LX.

542. *Vis magnetica a magnete in orbem circa illum diffunditur, & per omnia corpora (dempto ferro) liberrime tranſit.*

Hæc propoſitio ex ipſis etiam obſervationibus, & experimentis deducitur, ex quacunque enim parte magneti ferrum admoveatur, ab illo attrahitur, aut repellitur, poſtquam ad certos diſtantiæ limites fuerit perductum: vis igitur magnetis in orbem ab illo

dif-

diffunditur: In orbem dico, non quod virtus magnetica ſphæram aliquam perfectam circa magnetis centrum componat, ſed quod a centro, ſeu magnete verſus omnes partes diffundatur, cum ex omni pare attrahat, aut repellat. Quod tamen extimam ejus virtutis ſuperficiem, aut fines attinet, certum eſt, illam non eſſe ſphæricam, cum longius multo agant partes polares, quam quæ verſus æquatorem jacent; longius igitur verſus polos, quam verſus æquatorem vis magnetica extenditur.

543. Secunda pars non minus, quam prima, experimentis conſtat: inter ferrum enim & magnetem in debita diſtantia poſitos, quodcunque aliud corpus, vel etiam vacuum interpone; in ferrum tamen perinde aget magnes, atque ſi nullum illic eſſet impedimentum: per vacuum igitur, per mediamque corporum maſſam vis magnetica diffunditur, poſt illa obſtacula agit, attrahit, repellit; unumque eſt ferrum, quod ejus vim frangat, ſiſtat, & impediat. Mira hæc eſt magneticæ virtutis proprietas, & phænomenon, quod tandiu explicari non poterit, quandiu intima magnetis natura nos latuerit. Quo pacto materiæ, ſeu ſpiritus magnetis per media quæcumque corpora libere tranſeunt, ab illuſtriori adhuc in hiſce rebus exemplo, electricis ſcilicet phænomenis edocemur, & de electricitate diſputantes exponimus.

COROLLARIUM.

544. Habent igitur magnetes peculiares atmoſphæras ſeu limites, intra quos virtutem ſuam diffundunt, attrahunt, & expellunt: idque ſpatium circa magnetes poſitum illorum virium ſphæra dici poteſt: intra eam ſcilicet ſphæram efficacius vel debilius agunt magnetes. Neque vero magnetum ſolummodo proprium eſt, atmoſphæras circum ſe habere; id enim omnibus fere corporibus competere, alibi docuimus. Porro hujuſmodi magnetum ſphæræ magnam inter ſe diverſitatem habeant pro varia ipſorum efficacia, & aliquando etiam mole opus eſt. Circa earum extenſionem & intenſionem nihil eſt, quod generaliter tanquam communem regulam ſtatuere poſſimus; experimenta ſemper conſulere oportet, neque enim intenſitates virium, neque ſphærarum amplitudines ſequuntur rationem maſ-

maſſarum; cum ſæpe videamus, a multo minoribus magnetibus longius & intenſius, quam a majoribus virtutem diffundi. Statui ne tamen illa regula poterit, ſi materiæ ſint homogeneæ? Ne id quidem affirmare auſim; cum multoties fruſtum magnetis ab integro corpore ſeparatum plus ponderis ſuſtineat, quam dum erat ſuo toti unitum, aut integer ipſe magnes; fit igitur, ut partes magnetis ſeſe etiam impediant, dum idem componunt corpus; hoc autem poſito non amplius vires rationem maſſarum ſequuntur.

PROPOSITIO LXI.

545. *Vis magnetica intra ſphæram virium cujuſcunque magnetis decreſcit in ratione inverſa quadratorum diſtantiæ a magnete.*

In hoc jam conveniunt communiter Phyſici, poſtquam rem plurimis experimentis & obſervationibus tentarunt, atque examinarunt. Experimenta aliqua huc facientia ſuperius retulimus, ex iiſque conſtat, acus ferreas, ſi magnetibus objiciantur, & paullatim intermediæ diſtantiæ minuantur, efficacius ſemper, & efficacius trahi, quoad in contactu maxima ſit tractionis intenſitas: idque fieri obſervamus non ſecundum rationem inverſam diſtantiarum, ſed in ratione multo majori, qualis eſt ratio quadratorum. Secundo, id etiam obſervamus, nullum intra virium ſphæram eſſe punctum, locum, aut diſtantiam, ubi magnes reapſe non agat, illiuſque virtus non exiſtat, quod, ut modo dicam, fuerat aliquorum veterum commentum. 3. Præter hæc experimenta, quæ rem conficiunt, omnium aliarum virium, & virtutum corporum analogia hanc etiam confirmat. Omnes ſcilicet vires materiales corporum, quæ a centro aliquo circumquaque diffunduntur, puta ſapor, odor, calor, lux in ratione inverſa quadratorum diſtantiæ diminuuntur, aut creſcunt; unde eandem regulam in magneticis actionibus locum habere, experimentis aliunde confirmantibus, concludimus.

COR-

COROLLARIUM I.

546. Vim attrahentem eſſe in contactu maximam, ex propoſitione infertur: id alioquin experimenta confirmant; hoc tamen intelligo attenta ſolummodo lege modo data incrementi, & decrementi virium. Fieri tamen poſſe video, ut aliquando ob peculiares cauſas vis illa major ſit in certa aliqua diſtantia, quam in ipſo magnetum contactu: primo quidem, ſi ferrum ſecundum exiguam ſuperficiem magnetem tangat, ante contactum vero magnam magneti ſuperficiem objiciat: experientiis enim edocemur, longe magis & efficacius trahi ferrum, cum magna, quam cum exigua ſuperficie magnetem tangit, aut illum reſpicit. Quid igitur mirum, ſi magna ſuperficiei capacitas compenſat aliquando, aut ſuperat incrementum virium ex minori diſtantia proveniens. Forſitan etiam aliquando fiat, ut ferrum in contactu trahatur ſolum, aut præcipue ſaltem a parte quam tangit, dum interim in parva aliqua diſtantia non ſolum a prædicta parte, ſed a pluribus aliis circum poſitis trahatur.

547. Examinandum tamen ſupereſſet, quo pacto prædicta regula contactum etiam comprehendat, utrum ſcilicet vis attrahens ante contactum ad vim in contactu aliquam habeat rationem, an potius ſit, ut finitum ad infinitum. Hoc ultimum in viribus attrahentibus univerſalibus verum eſſe ſtatuunt Nevtoniani; quidquid tamen interim de iis viribus earumque legibus ſit, cum fuſe de iis alibi loquamur, vim magneticam ab univerſali attractione eſſe longe diverſam, Nevtoniani etiam agnoſcunt, ejuſque actionem in contactu non eſſe infinitam, quotidianis experimentis edocemur.

COROLLARIUM II.

548. Ex probata lege id etiam deducimus, magnetem ſcilicet non agere in diſtans, quin per intermedium ſpatium ſuam virtutem diffundat. Inter veteres philoſophos communiter admittebatur quædam cauſarum, ſeu actionum ſpecies, quas dicebant agere *in diſtans, quin agerent in propinquum*, hoc eſt, quaſ-

quaſdam eſſe cauſas, quarum vis, efficacia & actiones ad certas & magnas quidem diſtantias exererentur & prodirent, quin tamen per intermedia ſpatia aliquid agerent, aut diffunderentur: eaſque cauſas, & actiones *antypathiam*, & *ſympathiam* nuncupabant: earum albo vim magneticam adſcribebant, cum exiſtimarent illam hic ſolummodo exiſtere, ubi ſe ſe exerebat. Quid de *ſympathia*, & *antipathia* ſentiamus, infra dicemus: interim annotare ſufficiat: Primo, nihil nos in phyſico corporum ſyſtemate, aut actionibus corporum agnoſcere, quod non ſit mechanicum, & ſecundum notas leges agat, ac proinde omnem antypathiam & ſympathiam corporum ad effluxus & influxus revocare. Secundo, vim magneticam ſecundum communem omnium aliarum virium theoriam diffundi, neque aliquid agere in remoto aliquo loco, quin per omnia intermedia propagetur & tranſeat.

COROLLARIUM III.

549. Ex hac propoſitione ſponte deducitur, quod ſupra retulimus, & experientia aliunde confirmat, ferrum videlicet a magnete attractum, aut magnetem a ferro motum ſuum accelerare. Hic nimirum eſt neceſſarius effectus virium verſus centrum aliquod creſcentium; cum majori vi major ſemper reſpondeat effectus in eodem genere. Notandum tamen, facile quidem obſervatu eſſe ferri motum verſus magnetem accelerari, difficile tamen, legem, qua hujuſmodi acceleratio perficiatur, deprehendere: primo enim breviſſimum fere eſt & tempus & ſpatium, quod a mobili percurritur. Secundo, magna ſemper impedimenta mobile offendit vel ab attracti corporis gravitate, vel a medio, cui innatat, & quod dividere & ſeparare opus eſt. Hæc iterum magneticæ virtutis proprietas, eadem omnino aut perquam ſimilis terreſtris gravitatis proprietati non levi indicio eſſe poteſt, quod eadem ubique ſit cauſa.

550. Hactenus notas magnetis proprietates ratione, & experimentis demonſtravimus; rei tamen fundamentum, & radicem, unde & proprietates jam dictæ & reliquorum phænomenorum explicatio dependet, non attigimus. Quid ſcilicet rei eſt, in quo con-

conſiſtit, aut quomodo explicatur vis magnetis? eſt ne aliquid mechanicum, an potius aliqua vis non materialis, quam nomine qualitatis, virium, aut ſympathiæ nuncupemus? Hoc totius rei caput eſt, atque nodus, quem ſi ſolveremus, omnia magnetis phænomena non amplius admirationem noſtram excitarent. Quare nihil nos, tanquam certum in re obſcuriſſima trademus, ſed experimentis ſemper inſiſtendo, aliquid ſolummodo, quod minus a communibus Phyſicæ regulis, atque a mechanicis cauſſis abludat, ſi non ut verum, ſaltem ut veroſimile, aut tanquam hypotheſim proponemus.

PROPOSITIO LXII.

551. *Magnes, dum ferrum ad ſe trahit, repellit, aut ſecundum directionem aliquam diſponit, aliquid vere, & phyſice tanquam vera cauſa agit, & producit.*

Hæc propoſitio vix in dubium vocari poteſt: Phyſici enimvero effectus, motus, phænomena in ferro obſervantur ad ſolam præſentiam magnetis, quæ in nullis aliis circunſtantiis fiunt; magnes igitur eſt vera eorum effectuum cauſſa phyſica; neque enim ferrum movetur aut ſuſtinetur ſine vera cauſa & vi phyſice movente atque ſuſtinente: ferrum autem a ſe ipſo moveri ſeu determinari ad motum, ſecundum phyſicæ & naturæ leges dici omnino non poſſet: Secundum igitur philoſophandi regulas phyſica illa prædictorum effectuum cauſa eſt magnes, ab eoque phyſici influxus ſunt, quibus illi motus peraguntur. Si cui in mentem veniret dicere, magnetem eſſe ſolummodo conditionem, qua præſente motus in ferro acciderent; ille quidem difficultati ſuccumberet, a naturæ ſimplicitate, & communibus notionibus recederet, rem obſcuriſſimam citra ullum fundamentum aſſereret: ſemper enim opus eſſet, eorum motuum cauſam phyſicam aſſignare: audiri vero non poſſet qui ad Deum vel ad peculiarem illius legem recurreret, iiſque tot diverſorum motuum varietatem tribueret.

552. Et hinc verum atque phyſicum influxum a magnete emanantem agnoſcere opus eſt, atque omnem ſympathiam atque antypathiam proprie dictam re-

rejicere: ſympathia enim & antypathia ſunt pura vocabula; quod iis ſignificetur, determinari prius oportet, antequam illæ pro phyſicis motuum cauſis ſtatuantur. Sed hæc miſſa faciamus, cum nullus jam ſit, qui veterum antypathiam aut ſympathiam probet.

PROPOSITIO LXIII.

553. *Vis magnetica non eſt vis aliqua non materialis, qualitatis, virium aut ſympathiæ nomine donata: ſed eſt materialis influxus ſubſtantiæ effluentis, & refluentis.*

Aliud ſtatuere non poteſt, qui nihil in Phyſica admittere velit, veriſque materialibus cauſis annumerare, niſi quod aliquo modo a nobis percipiatur. Propoſitionis duplex eſt pars, quarum ſi primam evincamus, ſecundam ſatis demonſtrabimus. Etſi tamen propoſitio, niſi fallor, ſatis efficaciter probari queat, minime tamen gloriari poſſumus, quaſi videlicet difficilem nodum ſolverimus; aliud enim eſt effectus magneticos per veram mechanicam impulſionem fieri, ipſamque virtutem in vero materiali influxu conſiſtere, aliud vero modum rationemque aſſignare, qua ejuſmodi influxus fiat; primum in hac propoſitione probandum eſt, ſecundum totius rei nodum ſolveret.

554. Probatur propoſitio: Actioni, ſeu influxui magnetis in ferrum conveniunt proprietates corporum: eſt igitur corpus, ſeu influxus ſubſtantiæ materialis. Et primo quidem refringitur, cum ope armaturæ ferreæ obtineamus, actionem magneticam a prioribus, quibus erumpebat, directionibus, atque viis ad novas detrudi, per eaſque præcipue, relictis, & impeditis cæteris, agere. 2. Ferrum prædicti influxus diffuſionem omnino impedit; recte autem concipimus, corpus corpori impedimento eſſe, non autem rei ſeu virtuti non materiali & penetrabili, ut per ſe patet: ſi damus vim magneticam non eſſe materialem; qua igitur ratione ferrum illius propagationem impedit? 3. Ut virtus magnetica in ferro v. gr. conſervetur, agat, & per illud diffundatur; a certo pororum ipſius ferri ordine, & directione dependet: ita ut ſi ferrum antea excitatum,

in-

inflexione, contuſionibus, aut etiam actione ignis alteretur, vim omnem amittat: accenſio autem, inflexio, & contuſio aliam in ſubſtantia ferri mutationem non inducunt, præter illam, quam in poris efficiunt; cum omnes aliunde ferri partes non deſtruantur, diſſipentur, aut ſeparentur: mutatio igitur directionis pororum unica cauſa eſt, quare vis magnetica non amplius per ferrum diffunditur, in illo agit, aut exiſtit: quod autem, ut tranſeat, & in corpus agat, a certis poris dependet, citra dubium eſt aliquid materiale, ſeu corpus impenetrabile.

555. 4. Vis Electrica citra dubium eſt motus materiæ, ſeu influxus phyſicus ſubſtantiæ materialis: in hac tamen vi & materia electrica phænomena partim eadem, partim ſimillima, & æque mirabilia obſervamus, atque in magnete: ſi igitur electricitas eſt vera materia & corpus impenetrabile, ut ipſiſmet ſenſibus deprehendimus, ſimillimos tamen effectus producit, atque virtus magnetica; quidni & hanc poſtremam corporeum influxum eſſe dicemus? At plurima ſunt phænomena, quæ ſatis intelligi nequeunt; neque ſtare poſſe videntur, ſi vis magnetica ponatur eſſe materialis.

Reſpondeo, duo hæc ſunt, ut jam dixi, toto cælo inter ſe diverſa, ſubſtantia ſeu exiſtentia rei, & modus rei: plurima ſunt in phyſica, quorum exiſtentiam demonſtramus, modum tamen exiſtendi ignoramus, aut non comprehendimus; in eorum numero eſt vis, ſeu influxus magneticus, & materia electrica; earum effectus videmus, corporum in iis proprietates, & characterem animadvertimus & fere demonſtramus; modum tamen intimum, quo hæc fiant, nos fugere non diffitemur. Verum ſi hæc argumentandi ratio valeret, omnium primitivarum cauſarum materialium ſyſtema, imo & majorem cauſarum phyſicarum, etiam compoſitarum partem negare opus eſſet.

556. 5. Vis, ſeu qualitas non materialis cum corporibus penetrabilis contrarium proprie dictum non habens & in corpore aliquo recepta, ſemper conſervaretur: qua enim de cauſa remitteretur, aut deſtrueretur, ſi contrarium non habet, qui in illam agat, ejuſque vires frangat? jam vero vis magnetica naturalis, aut acquiſita intenditur, remittitur, ac-

acquiritur, & deſtruitur ſucceſſu temporis, & actionibus cauſarum naturalium, ut fuſe ſuperius retulimus: quo pacto hæc accidant, ſi vis magnetica ſit effluxus materiæ, clare percipimus; cum enim e corporibus perpetuo exhalentur eorum particulæ, & evaporationes, peculiaremque atmoſphæram circa corpora ipſa componant, quæ multiplici de cauſa diſſipari poteſt, aut reparari, intendi, aut remitti; ſi in hiſce materiæ torrentibus vis magnetica conſiſtat, eam ſubinde augeri, diſſipari, reparari opus eſt.

557. 6. Sola actione cauſarum materialium omnes in magnete, illiuſque viribus mutationes inducimus, illius nempe vires augemus, aut diminuimus, ejus polos deſtruimus, inſtauramus, mutamus, milleque id genus alia efficimus dum nihil aliud agimus, niſi vel magnetem armare, aut exarmare, ejuſque pororum ordinem perturbare, & alio directionem convertere: hæc omnia effluxui materiæ, ſeu corpori convenire poſſe intelligimus; quod autem in rem ſeu vim non materialem, hoc eſt, neque mechanicam, neque mechanice agentem agere poſſint, ne idea quidem percipere poſſumus.

558. 7. Tandem, ut alia plurima omittam, virium magneticarum efficacia tam in magnete, quam in ferro dependet a certa magnetici corporis figura, extenſione, craſſitie, ut ſuperius retulimus: efficaciorem enim eſſe magneticis virtutem, ſi ejus figura ſit ſphæroidica oblonga, quam ſphærica, aut quæcunque alia, obvia experimenta demonſtrant: ferreas etiam acus, virgas, & lamellas certam longitudinem atque craſſitiem habere debere, ut efficaciorem, quam poſſint, virtutem acquirant, ab experimentis pariter ediſcimus: quid autem hoc ad vim non materialem, quæ aliquem tantum ad corporis maſſam habere poſſet ordinem? Bene interea hæc omnia ſtare, atque componi cum effluxu & motu partium materialium inferius evincemus.

Contra propoſitionem aliquæ & graves quidem difficultates afferuntur, quas commodius infra exponemus, cum veroſimiliorem aliquam hypotheſim ad virium magneticarum nodum explicandum propoſuerimus.

AD-

ADNOTATIO HISTORICA.

559. *Poſtquam mirabiles magnetis proprietates philoſophis innotuerunt; nihil ii intentatum reliquere, quo phyſicam rei cauſam invenirent: poſt mille tamen experimenta res fere integra nepotibus ſervatur. Primus fuit* Gilbertus, *qui docte, & fuſe argumentum obſervatione, & ratione tractavit, eaque propter bene de Phyſica meruit: poſt* Gilbertum *rem eandem ſunt aggreſſi* Grandamicus, Leoutaud, Cabæus, Deſcartes, Fabri, Gaſſendus, Dechales, Huighens, Muſchembroek, Halley, Le Monier, *ut alios omittam. Horum aliqui non ſolum experimenta inſtituerunt, quibus rem aut promovebant, aut inventas jam veritates confirmabant; verum etiam opiniones, hypotheſes, aut conjecturas ad magnetis naturam atque proprietates explicandum excogitaverunt, atque in medium attulerunt, quales fuerunt* Gilbertus, Leoutaud, Cabæus, Deſcartes, Fabri, Huighens: *alii vero experimentis tantum, noviſque tentaminibus rem promoviſſe contenti, ſupervacaneum eſſe exiſtimarunt tempus perdere in hypotheſibus fabricandis, ut rem fere deſperatam explicarent. Tres primi* Gilbertus, Leoutaud, Cabæus, *peripatetici quidem omnes, vim magneticam in qualitate peripatetica ſtatuebant: cum eæ a vera Phyſica ſint jam eliminatæ, in iis hypotheſibus referendis nihil immoror, eos auctores adeat, qui qualitates ferre poteſt.*

560. Carteſius *hac etiam in parte ingenioſam excogitavit hypotheſim, quæ ſola partium figura, & motu magnam partem phænomenorum magnetis feliciter exponit: in aliis tamen etiam Carteſiana hypotheſis deficit. Ponit igitur ex generali vorticum motu, & peculiari terreſtris vorticis revolutione plurimas particulas minus ad motum revolutionis aptas ad axem detrudi, imo & a polis vorticis per axem ad terræ polos fluere: cum autem fluendo per ſpatia inter globos ſeſe tangentes comprehenſi pertranſeant, ſtriatæ fiunt: hæ igitur Telluris polos ingreſſæ per illius maſſam ab uno ad alium polum parallelæ ad axem currunt. Hujuſmodi partes ſtriatæ ab auſtro ad boream, & a borea ad auſtrum per medium telluris globum percurrentes, aptos in terra, magnete & ferro oſtendunt canales ſtriatos per quos velociter fluant, & fluendo perficiantur. Licet autem*

ſint inter ſe figura ſimiles & magnitudine etiam pares; nihilominus quæ auſtrum v. gr. ingreſſæ per boream egrediuntur, per eundem borealem polum iterum ingredi non poſſunt, quia ſpiræ nequeunt per eundem canalem ſpiralem, ſeu cochleam inverſo ſitu ingredi, per quem exierunt, ut familiaribus, & vulgaribus exemplis edocemur: idem ſimiliter de ſpiris a polo boreali ad auſtralem fluentibus dicendum eſt: particulæ ergo ſtriatæ polum aliquem v. gr. boream egreſſæ, in atmoſphæram incidunt, & partim per illam viam aliquantulum proſequutæ, cum in illa congruos & neceſſarios canales ſpirales non inveniant, ob continuatos incurſus atteruntur, figuram deperdunt, & ad magnetem non amplius ſpectant, ſed per aerem & alia corpora ſparſæ diverſorum corporum elementa componunt; aliæ interim ſtriatæ partes, cum ulterius ob aeris reſiſtentiam moveri nequeant, reflectuntur, & circa terram labentes ad eum, per quem ingreſſæ ſunt, polum regrediuntur, ubi per canales ſuis figuris congruos iterum fluunt.

561. *Hæc hypotheſis ſumma, ex qua non pauca magnetis phænomena, & proprietates ſponte deſcendunt. Vis igitur magnetis eſt magneti ipſi omnino extrinſeca, effectuſque magnetici eatenus ſolum magneti tribui debent, quatenus materia fluens aptos in illo canales offendit, per quos perenniter fluens illa phænomena producit.*

562. Gaſſendus, *cum eandem & magneticæ attractionis & gravitatis corporum terreſtrium cauſam & naturam eſſe exiſtimaret; utrunque per eandem mechanicam cauſam expoſuit, per materiales ſcilicet uncinos, & hamos ſibi a magnete uſque ad ferrum ſuccedentes, & ferri anſulas præbendentes, eoque pacto vim ſuam ad magnetem cadendi ferro communicantes. Hanc mechanicam rei maxime reconditæ explicationem familiaribus, notiſſimiſque exemplis confirmat.*

563. Huighens, *Carteſianiſmi propugnator egregius, & magna ex parte emendator, retento carteſianæ doctrinæ fundo, eam etiam hac in parte emendavit, aliaque ratione hypotheſim ordinavit. Singulas particulas magneticas a magnete perenniter effluentes, & refluentes, veluti quaſdam ſpicas triticeas concipiebat: canales autem per quos illæ ſpicæ perenniter fluerent, tanquam tubos conſiderabat, quorum alteram ſolum in partem pili quidam illis affixi recumberent. Hoc autem*

eo

eò tendit, ut particulæ per eoſdem canales non regrediantur, ſed per unum polum egreſſæ ſupra terræ, aut magnetis ſuperficiem ad alterum polum circumfluant: duplicem enim materiæ vorticem ab altero ad alterum polum fluentem opus eſſe, philoſophi animadverterunt, ſimul ac magnetis phænomena obſervarunt; ad duplicem autem habendum vorticem, per eandem viam particulas non refluere opus eſt.

564. *Et hinc communis eorum etiam philoſophorum, qui* Carteſio *minime favent, opinio eſt, per utrunque magnetis, & terræ polum torrentem materiæ perenniter effluere, qui ſupra globi ſuperficiem diffuſus ad alium polum affluit, ibique collectus per eum polum ingreditur, & ad oppoſitum per interiorem terræ maſſam regreditur. Atque hoc pacto duplicem vorticem ſtatuunt, aut ſupponunt.*

565. *Poſt tot ingenioſa philoſophorum tentamina & labores, Nevtoniani ſatis eſſe duxerunt magnetis phænomena, & proprietates experimentis probare, eorum vero cauſam nomine attractionis ſeu virtutis nuncupare. Quare hi poſtremi, quod cauſam attinet, cum primis, quos laudavi, re quidem conveniunt: phænomena & phænomenorum leges quærunt, cauſam redpſe prætermittunt: quoad primum quidem maxime laudandi, quoad ſecundum pluris ii faciendi ſunt, qui non ſolum experimentis rem ſcrupuloſe proſequuntur, verum aliquid præterea invenire, & in medium afferre conantur, quo aliquam cauſæ attractionis ideam concipiamus, quin tamen rem ſe acu tetigiſſe glorientur.*

PROPOSITIO LXIV. PROBLEMA.

566. *Virium magneticarum mechanicam cauſam, atque explicationem aliquam invenire.*

Quoniam magneticæ virtutis naturam introſpicere, & mira illius phænomena explicare, aut qua ratione fiant, intelligere, res eſt penitus deſperata: oleum ego etiam, & operam perderem, ſi in hujuſmodi argumento nimis immorarer. Solummodo igitur breviſſime proponam, quæ mihi conſideranti, & phænomena magnetis cum aliis phyſicis notiſſimiſque effectibus conferendo in mentem veniunt, quove pacto rem ego mihimetipſi concipiam; quin tamen veritatem me attigiſſe affirmare audeam.

Primo igitur ex ſupra dictis mihi certum eſt, vim magneticam eſſe mechanicam, & verum materialium ſubtiliſſimarum partium influxum, effectuſque magneticos per veram materialem impulſionem ſecundum leges mechanicas fieri.

567. Secundo, vires magneticæ ſeu ſubtilis illa materia aut partium diſpoſitio & indoles, cui prædicta tribuuntur, eſt propria ſubſtantiæ ferri. Neque enim aliquis eſt magnes, qui plurimum ferri non contineat, immo non ſit venæ ferreæ pars: in omni præterea ferro arte, aut natura excitatur ejuſmodi virtus: tandem nullus eſt lapis particulis ferreis abundans, in quo aliquod virium magnetis indicium non animadvertatur. Chalybem etiam efficacioribus viribus præditum eſſe, quam ferrum, obſervationibus conſtat.

568. 3. Tam magnetem, quam ferrum eſſe corpora mixta, & ſuas circa ſe particularum atmoſphæras habere, ampliores aut breviores, denſiores, aut rariores pro diverſa ipſorum magnetum textura, mole, ſpirituum ſubtilitate, & denſitate, ac numero, Neutrum negabit, qui non fuerit in phyſica peregrinus. Quælibet enim corpora, illa potiſſimum, quæ ſunt valde impura, & mixta, ſuas habere atmoſphæras, ſatis in Phyſica generali, & aliis in locis obiter brobavimus.

569. 4. Qualem figuram habeant hujuſmodi atmoſphærarum, & magnetum partes, id ego penitus ignoro, & nullus niſi divinando conjectare poteſt. Quare partes ſtriatas Carteſii, ſpicas Chriſtiani Huighens, particulas humanas, atque uncinatas Gaſſendi, aut alias cujuſcunque alterius figuræ neque rejicio, neque affirmo: qualiſcumque partium ſtatuatur figura, eandem aut ſimilem habebunt omnes; aliter diverſæ eſſent ſpeciei & effectus longe diverſos producerent.

570. 5. Prædictæ magnetum atmoſphæræ ſunt in motu inteſtino ſemper perenni; eſt dicere, ſpiritus ſeu partes ſubtiliſſimæ magnetis perenniter effluunt a magnete, & ad magnetem refluunt. Id ipſum eſt, quod in atmoſphæra terræ ſemper fit; ſemper enim vapores & exhalationes copioſiſſime elevantur, & copioſiſſime relabuntur, ut ex perenni corporum humidorum exſiccatione, aridorum humectatione, & omnium fere diſſipatione, milleque aliis argumentis

ali-

alibi a nobis relatis demonſtratur: atmoſphæra magnetis eodem modo ad magnetem gravitare mihi videtur, quo atmoſphæra telluris ad terram, quæcunque ſit earum gravitatum cauſa. Motus illi effluxus & refluxus penitus contrarii in atmoſphæra terræ perenniter fiunt, quin ſeſe perturbent; eadem igitur ratione in magnete res accidet.

571. 6. Præter eos motus alium in magnetis ſpiritibus animadvertere mihi videor, & probabiliter ſupponere poſſumus, motum ſcilicet, quo per axem ab uno ad alium polum mutuo fluant, & inde e polo egreſſi flexo itinere, & per magnetis ſuperficiem ſe ſe diffundentes, ad polum, per quem ſunt ingreſſi, perenniter confluant. Hoc modo duplicem contrarium vorticem, ſeu ſpirituum torrentem in magnete admittere poſſumus; unum quidem ab A ad B (fig. 16.) intra maſſam telluris ſemper fluentem, per B egreſſum, & inde per C, & D ad A refluentem; ſecundum vero oppoſita plane directione a B per E, ad A, & inde per CD ad B fluentem. Quod hujuſmodi vortices materiæ ſubtiliſſimæ fieri poſſint, licet ſint inter ſe contrarii, communibus exemplis & experimentis edocemur: primum illud ſit, quod de atmoſphæræ partium motu retulimus: ſecundum in ebullientibus fluidis obſervamus: tertium, ſi phialam aqua plenam, & in anguſtum oblongumque collum deſinentem, ſupra ſtagnantem & quietum liquorem ſpecie leviorem v. g. ſpiritum vini invertamus, ita ut os phialæ deorſum apertum intra ſpiritum exiſtat; obſervabimus, innumera filamenta particularum levioris liquoris per mediam aquam aſcendere, & locum ſibi facere, dum interea totidem aquæ filamenta per medium ſpiritum deſcendunt. Etenim ſpiritus magneticos longe copioſiores, confertiores, & forſitan etiam velociores per utrumque polum egredi, & per utrumque etiam ingredi, allata ſuperius experimenta vix dubitare permittunt, illa potiſſimum, quæ diſpoſitionem partium ſcobis ferri in polis & circa pólos demonſtrant.

572. 7. Hinc circa magnetem atmoſphæram ſpirituum aſcendentium & deſcendentium, ad magnetem, duoſque materiæ torrentes in ſenſu hactenus explicato fluentes & refluentes deduco. Ii ſpiritus circa magnetem retinentur, aut ad illum relabuntur a gra-

vitate relativa verſus ipſum magnetem: & hanc rationem eſſe crediderim, ob quam magnetis vires diutiſſime conſervari poſſint. Quod ſi reapſe exiſtat duplex ille vortex; ſpiritus, ſeu particulæ ſubtiles ab uno polo per æquatorem ad alium polum fluentes ſitum habent in æquatore plane contrarium, atque habent intra tellurem, ut facile demonſtrari poteſt; atque hinc plurima ſuperius relata phænomena deducuntur.

573. 8. Id generatim in natura obſervo, quoties duo fluida ejuſdem naturæ ſe contingunt, in unum confluere: imo & fluidum ad alium liquorem confluens una ſecum ſolida defert, quæ ab illo circundantur. Duæ guttæ ejuſdem liquoris v. g. aquæ, ſi ſe vel minimum tangant, in unam confluunt: duæ etiam flammæ ſeſe tangentes unam illico componunt: idemque ſæpe fit, ſi inter illas ſpiritus, & calidus interponatur fumus; eum enim ab utraque parte aggreſſæ, aut potius depaſcentes, flammam unicam componunt. Fac modo, ut in altera, aut in utraque ſeſe tangentium guttarum ſolida corpuſcula circumdentur; ea etiam ob guttarum confluxum ad ſe invicem accedent.

574. 9. Quod ſi fluida ſint heterogenea v.g. oleum & aqua; ſeſe ut plurimum fugiunt: fac, ut in ſtagnanti aceto, aqua aut vino parum olei infundatur: fluidum ita agita, & divide, ut oleum in multiplices guttulas ſeparetur: id ſemper obſervabis, vix cum aceto exiguas partes olei miſceri & confundi recte poſſe, ſed ad ſe mutuo accedere, cum primum ad contactum veniant. Hæc quidem omnia materialibus fluidorum viribus, & impulſione fieri exiſtimo. Quod ſi obiter ex me quæres; qualis nam ſit cauſa gravitatis particularum in magnetem? Eadem, reſpondebo, quæ corpora terreſtria verſus terræ centrum trahit, de qua vide alibi dicta.

575. 10. Duo igitur magnetes conſiderari poſſunt, imo reapſe ſunt duo ſolida corpora duplici fluido homogeneo circumdata, qualis eſt propria eorum corporum atmoſphæra. Neque unus magnes in alterum agit, niſi per verum contactum phyſicum; cum ſcilicet illius atmoſphæræ partes attractum magnetem vere tangunt, eumque circumdant: in caſu igitur mutuæ attractionis duorum magnetum habemus du-

plex

plex fluidum homogeneum ſeſe mutuo tangens, permiſcens, atque unicum tantum fluidum componere admitens: ſolida igitur iis fluidis circumdata, eorumdem beneficio, actione, & mutuo concurſu ad ſe invicem rapientur. Quod ſi magneti objiciamus ferrum; res perinde ſe habent; præter enim quod ferrum ſuam etiam circa ſe atmoſphæram habeat, novo illo magneticæ atmoſphæræ contactu, ſimile in ferro excitatur fluidum magneticum, & atmoſphæra, atque in magnete ipſo exiſtit, ut mox dicam.

576. II. Quod vero particulæ illæ, quæ per polorum alterum egrediuntur, per eundem polum regredi, & intrare nequeant, facile fieri poſſe, & ratio, & exempla phyſica demonſtrant. Primo enim ratione figuræ tum ipſarum particularum, tum etiam pororum, per quos tranſeunt, particulæ egreſſæ regredi multoties non poſſunt. Secundo ratione valvarum egreſſum quidem, non vero ingreſſum permittentium. Utriuſque rei exemplum habemus in natura: in ſanguinis circulatione ob valvularum diſpoſitionem vaſa, per quæ ſanguis effluit, refluere non permittunt; ut in phyſica viventium late explicamus. 2. Cochlea per ſpiralem canalem, per quem egreditur, converti non poteſt: id in clavibus obſervamus; id etiam in circulatione ſuccorum, quibus nutriuntur plantæ, ediſcimus: ſuccus enim nutritius per medullam maxime e tellure aſcendit, & inde per totum arboris corpus diſtribuitur, ad radicem autem & terram per alios poros deſcendit. Mille alia exempla ejuſdem naturæ omitto.

577. Jam vero tam pori magnetis, quam propriæ eorum particulæ determinatam quandam habent figuram in omnibus iis particulis ſimilem, atque poris, per quos fluunt, accommodatam, qualiſcunque tandem illa figura exiſtat. Tria hic aut affirmo aut intelligo, ſpiritus videlicet magneticos, ſicuti etiam magnetis poros, determinatam habere figuram, eam eſſe in omnibus iis ſpiritibus ſimilem aut eandem, eſſe denique a particularum aliorum corporum figuris diverſam: idem de poris dicendum. Primum eſt omnino neceſſarium: ſecundum ex eo patet, quod cum in minutiſſimarum partium figura ſitum ſit potiſſimum corporum diſcrimen, diverſique effectus ex figurarum diverſitate neceſſario naſcantur, ut in to-

ta Phyſica ſæpiſſime demonſtratur; manifeſtum inde eſt, magneticos ſpiritus ejuſdem, aut ſimilis omnino eſſe figuræ: cum & ejuſdem ſint ſpeciei, & eoſdem effectus producant. Et hinc tertium etiam deducitur. Porro diverſam eſſe particularum figuram pro diverſitate corporum, mille experimentis, atque exemplis conſtat: ex innumeris ſcilicet compoſitis phyſicis ſalia, & ſpiritus extrahuntur; in his tamen omnibus apparet diverſitas ſuorum corporum diverſitati proportionalis. Cum igitur ex effectibus, & cauſis cognitis mechanicis incognitos argumento analogiæ probemus, phyſicarumque rerum naturæ certis & ſtatutis ſemper legibus agat; recte de ſpiritibus magneticis ſupponimus, quod aliunde eſt in corporum ſyſtemate communiſſimum.

578. 12. Atque hinc tum particulæ, tum etiam pori ſunt tam in magnete, quam in ferro ſimiles, aliorumque ſpiritibus, & poris diſſimiles; eadem proinde eſt in ferro, & magnete partium ſtructura, & ſubſtantia: partium, inquam, quæ magneticos effectus ſpectant. Ex iis vero præcipua magnetis phænomena deduci mihi poſſe videntur.

579. Ut a virium communicatione incipiam, cum ferrum antea non excitatum, aut etiam magnes debilis virtutis per potentioris magnetis contactum vim magneticam accipit; rem ego ita concipio, ut in hoc caſu nulla fere ſit virium communicatio, ſed excitatio: cum ad ferrum magnetis atmoſphæra pertingit, ſpiritus magneticus aptos ſibi in ferro poros offendens per eos ingreditur, implicatos forſitan explicat, detergit, ordinat materiam ferri magneticam antea ſine inteſtino motu, atque fermentatione omnino inertem excitat, ac veluti accendit, & ad vivide agendum determinat; unde circa ferrum paulatim ſimilis, aut major, atque denſior atmoſphæra formatur, atque circa magnetem, non quidem a magnetis, ſed a propria ferri ipſius materia excitata.

580. Quo pacto tamen hujuſmodi excitatio fieri poteſt? Reſpondeo, non unum in natura hujuſce rei exemplum haberi omnino ſimile. parva ignis ſcintilla, in qua nulla fere eſt motus quantitas, in materiam facile combuſtibilem incidens immenſum efficit incendium, in quo maxima eſt motus quantitas.

Quo-

Quocunque te vertas, ad certum hoc & quotidianum naturæ phænomenon explicandum, hoc ſemper fatendum eſt, excitatione ſolummodo prædictum incendium a parva illa ſcintilla accidiſſe, quaſi ſcilicet materiæ combuſtibilis v. g. nitrati pulveris partes eſſent totidem arcus maxime tenſi, quorum diſploſio, vel a minima virium externarum impreſſione dependeret. Quacunque ratione phænomenon concipias, res eſt veriſſima. Idem omnino in quamplurimis phoſphoris obſervamus. Generatim accenſio ignis ſimili modo procedit: ad id enim ſemper devenimus, ut majorem agnoſcamus virium ſummam in effectu, quam in ea cauſa, cujus actione oriri videtur effectus. Si ergo idem in magnete obſervetur effectus, eadem aut ſimilis erit cauſa: jam vero certum omnino eſt, magnetem vires communicando, de ſuis non amittere, plus ſæpe numero virium dare, quam in ſe habeat: per acquiſitionem denique virium pondus acquirentis corporis non augeri, neque communicantis gravitatem minui: certum igitur eſt, actionem illam qua ferrum, vel etiam debilis magnes vires acquirit, magnetem tangendo, non eſſe communicationem, ſed excitationem virium: cum igitur magnetis actionem hoc modo explicamus, rem aſſumimus in natura exiſtentem.

581. Hæc excitatio fit non ſolum, per contactum, ſed etiam per motum, vel actionis diffuſionem. Cum lignum quodcunque, aut alia quælibet materia accenditur, hæc accenſio fit paullatim, in eaque longius, vel brevius impenditur tempus pro ratione virium applicati ignis, diſpoſitionis materiæ ad comburendum, & aliarum ſimilium circunſtantiarum, ut quotidie obſervamus: rem perinde in magnete peragi exiſtimo; aut ſi id affirmem, nihil dicam in natura novum. Spiritus magnetis excitantis, in ferrum incidentes & irruentes, illius poros ſubeunt, aperiunt, & percurrendo partes, per quas tranſeunt, excitant: hinc excitatio paulatim, ſeu conſequenter peragitur: id vero & ex particularum motu, & ex eo quod ſpiritus percurrens, eas præcipue particulas excitet, quas radendo tangit; hæ autem poſtquam ſunt excitatæ, alias etiam laterales excitant: imo & ex eo quod pori & ſinus atque ſpirituum antea inertium receptacula ſint alia aliis reconditiora,

at-

atque minus pervia. Hoc ſane modo fit corporum accenſio.

582. Et hinc ſponte ſequuntur relata ſuperius communicationis phænomena: v. g. fit illa 1. alicujus temporis ſucceſſione, ut modo explicavimus: 2. Hæc tamen ſucceſſio ſeu tempus non eſt in omni caſu æquale: id ſcilicet, ut in igne, ita & in magnete a relatis modo circumſtantiis pendet: ſunt materiæ, quibus ſi ignem applices, inflammantur: ſunt quæ tardius, ſunt etiam quæ tardiſſime ardent: pari etiam ratione in caſu noſtro res procedunt. 3. Quodlibet ferrum determinatæ virtutis magneticæ eſt capax: neque ullam ulterius recipit, quantumvis efficacioribus magnetibus illud tangas: id pariter in corporum combuſtionibus fit: in utroque caſu intenſitas virium a copia materiæ inflammabilis, aut magneticæ in ligno comburendo aut ferro excitando exiſtentis, & potiſſimum a velocitate, & maſſa particularum pendet: fac igitur, ut omnes magneticæ partes ferri ſint tandem excitatæ: ferrum igitur omnem vim habet, quam poteſt habere. Rurſus velocitas particularum iis ab excitante magnete non communicatur ob datam ſuperius rationem, ſicut etiam in ardente materia: undecunque autem illa proveniat, certum eſt, in cauſa particulas magneticas emittente certam eſſe virium intenſitatem, quam cum communicaverit, augeri amplius non poterit virtus in ferro excitata.

583. 4. Virium efficacia a certa quadam acus, aut virgæ ferreæ longitudine dependet: quia ſcilicet ſpiritus magnetici per poros ferri ab uno ad alterum extremum currendo vires acquirunt, & augent, cum ab actionibus particularum hinc inde ſtantium ſemper urgeantur, quaſi a totidem arcubus novas ſemper vires ad alias jam prius acquiſitas adjungentibus: id ipſum locum habere obſervamus in igne paulatim augente, cum lignum aliquod ab uno ad aliud extremum inflammatur. Hac ratione ſpiritus magnetis poros percurrendo accelerationem acquirunt. Id tamen, quod in motibus acceleratis fieri obſervamus, poſt aliquod ſcilicet certum ſpatium confectum accelerationem ſeu vires non amplius augeri, imo & aliquando imminui, in magnete etiam obſervatur: ſpiritus magnetis per datam quamdam acus longitudi-

dinem tranſcurrentes vim augent : ſi augeatur longitudo ; aut amplius non creſcit , aut etiam diminuitur virtus . Multiplici ex capite provenire res poteſt : in majori longitudine ſæpius interrumpuntur pori : eorum directio notabilius flectitur : magis etiam a longiori raſione langueſcunt torrentes , quam a novis ſpiritibus ſenſim excitatis adjuventur . Nihil igitur magnetem conſiderare prohibet tanquam peculiarem quendam phoſphorum, cujus partes in illo habeant ſuæ gravitatis centrum , in quod relabantur ; atque hoc modo licet alios , & alios magnetes ſenſim excitent , eandem tamen virtutem ſervent .

584. Nunquam igitur , inquis , magnes vim ſuam amitteret . Reſp. Ita ſane erit , quandiu major aliqua vis externa magneticos ſpiritus , atmoſphæram & vorticem non diſſipet , alio deferat , aut illorum motum , vireſque omnino frangat : nonnunquam tamen has omnes viciſſitudines magnetes patiuntur , ut modo dicam ; nil igitur mirum eſt , ſi ſuas etiam vires penitus aliquando amittant . Dum corpora igneſcunt , intimæ illorum particulæ rapido , violento , & perturbatiſſimo motu verſus omnes partes deferuntur: internus etiam pororum ordo perturbatur, aliqui in aliorum locum formantur , & ſuccedunt , ut alibi fuſe probamus , cum de ignis elemento diſſerimus : quid igitur mirum , ſi magnetis , aut ferri igneſcentis virtus paullatim deperdatur? Citra ullam etiam difficultatem intelligimus , quo pacto intenſiſſimum frigus viribus magneticis officere poſſit , quod experientia pariter confirmat : intenſiſſimo videlicet frigore , ſpirituumque nitri actione non ſolum interni magnetum pori aut magis conſtringi aut alia ratione impediri ; verum etiam ipſimet magnetici ſpiritus veluti gelaſcere , atque hebeſcere poſſunt : hæc enim duo ſunt naturalia intenſiſſimi frigoris phænomena : hiſce autem poſitis ; magnetis actio tandiu interrumperetur , quamdiu frigoris intenſio non remitteret .

§.

Alia magnetis phænomena explicata.

585. Hæc quidem eſt, quam ego mihi de magnete, illiuſque virtutis proprietatibus, atque phænomenis ideam concipio. Ad primitivam, & ſimpliciſſimam rei cauſam neque cogitando pervenire contendo, neque id hominibus datum eſt. In cauſis mechanicis compoſitis materialibus, in natura exiſtentibus, de quibus ideam comparare poſſumus, prudens ſiſto. Neque tamen hæc omnia mordicus vera eſſe contendo, aut is ego ſum, qui rem acu attigiſſe exiſtimem: quandiu tamen meliora neque occurrunt, neque ab aliis proponuntur, datæ explicationi inhærendum eſſe arbitror. Jam vero præcipua magnetis phænomena ex hiſce non difficulter aut obſcure deduci, paucis indicabo.

586. I. Quod attractionem attinet, duo magnetes mutuo attrahuntur, quia ſunt duo ſolida corpora fluidis homogeneis ſeſe tangentibus, imo & permiſcentibus circumdata & delata, ut jam diximus. Seſe etiam repellunt ſecundum polos ejuſdem nominis; quia vortices, ſeu particulæ ab ejuſdem nominis polis egreſſæ, & ſibi ex adverſo occurrentes ſunt fluida heterogenea ob poſitionem inverſam ſeu contrariam, qua ſibi occurrunt: eadem ſcilicet cochlea, quæ per datam ſtriam exiens cum ea ex una parte congruit, ex altera neque congruit, neque ingredi poterit. Concipiamus parumper per C (fig. 17.18.) & B duplicem erumpere tenuem ventum, ſeu vorticem, quorum particulæ ſeſe amice recipiant, permiſceantur, & egreſſæ quidem a C admittantur per B, atque viciſſim, cum poros illic viciſſim offendant ipſis proportionales: tum vero partes B & C a fluidis homogeneis ſeſe permiſcentibus ad ſe invicem deferentur: id vero facilius fieri concedemus, ſi concipiamus, eaſdem particulas, ſeu fluida per C & B egredientia, quæ antea ab hiſce polis ad oppoſitum quæque ſuum, D & A per atmoſphæras N O, M P recurrebant, modo ita dirigi, ut particulæ egreſſæ e C, per B admittantur: eoſque, percurſo magnete E, erumpentes per A, & per atmoſphæram MP refluen-

fluentes, non ad B regredi, cum a particulis erumpentibus per C impediantur, ſed per atmoſphæram NO ad polum D accurrere, ut gyros ſuos repetant. Idem ſimiliter dicendum de materia per polum B egreſſa, & per CFD percurrente; hoc enim modo perinde agunt duo magnetes CB, ac ſi eſſet unicus. Quod ſi poli B & C cognomines ſint, v. gr. uterque auſtralis; tunc vortices per C & B erumpentes ſunt heterogenei; fluida igitur ſecum magnetes deferent.

587. 2. Quod virium communicationem attinet, immo & quæ deſtructionem virtutis magneticæ ſpectant, ſatis jam ſuperius expoſita ſunt. Magna vero illa magnetis tenacitas, atque conſervatio diuturna virium ex eo pendet, quod ſpiritus & atmoſphæra magnetis in ipſum gravitate urgeantur, ac proinde non facile diſſipentur.

588. Major difficultas eſſe poteſt in ratione explicanda, qua ſpiritus magnetici per omnia corpora tranſeant: qui enim id fieri poterit, ſi particulæ & atmoſphæra magnetis ſunt corpora impenetrabilia? Ad hæc reſpondeo; 1. Non omnia ad experimentum adducta ſunt: e paucis illis corporibus, in quibus factum hactenus fuit periculum, ſolum ferrum virium magneticarum propagationem impedit; quid in aliis accideret, divinare non poſſumus. 2. Mirabili eorum ſpirituum ſubtilitati & pororum corporum amplitudini referendum eſt, quod ea corpora magnetis actionibus impedimento non ſint. 3. Materiæ electricæ fluxum & refluxum per media corpora ſolida negare non poſſumus. Rem ergo habemus exiſtentem in natura; duo enim hæc ſunt omnino ſimilia, licet legem, ultimamque rationem, qua hæc in natura fiant, non ſatis perſpectam habeamus.

589. 4. Directio acuum, & magnetis cujuſcunque ad polos telluris, aut acuum ad polos magnetis ex ipſamet duplicis vorticis diſpoſitione ſponte deducitur: canales ſcilicet, per quos fluidum aliquod perenniter currit, ſecundum fluentis corporis directionem ſeſe diſponunt, ſi ſint ſuſpenſi & facile mobiles; cum igitur torrentes magnetis ſecundum meridianos ut plurimum fluant, ad eam etiam directionem magnetes & acus adducent.

590. 5. Inclinatio per ſe ex ipſa vorticum diſpoſitione & explicata ſuperius partium telluris, aut magne-

gnetis diverſitate deducitur. Primi arcus meridiani in æquatore ſeu prope æquatorem, & etiam horizon ſunt telluris axi paralleli; particulæ etiam ſeu ſpiritus magnetici ab uno ad alium polum recurrentes, cum per meridianos moveantur, ſunt etiam in CD (fig. 16.) & horizonti & axi paralleli: eandem igitur poſitionem iis canalibus communicant, per quos perenniter fluunt: acuum igitur axes erunt & horizonti, & axi telluris paralleli. At a C & D verſus utrunque polum recedendo, & meridiani, & ſpiritus magnetici arcus ad viciniorem polum v. gr. A magis ſemper, & magis inflectuntur, ut figura ipſa ſatis demonſtrat, ita ut magis ab æquatore recedendo, magis ſemper a directione parallela arcus meridiani recedant: eandem igitur inclinationem acubus communicabunt ſpiritus magnetici; uno verbo, acus eam in loco quocunque inclinationem habebunt, quam eadem in regione ipſimet vortices ſequentur. Declinationem, ejuſque cauſas jam ſuperius explicavimus.

591. 6. Magnum illud virium diſcrimen, quod in magnetibus obſervamus, ex eo provenit, quod in unis præ aliis ſint plures magnetici ſpiritus, puriores particulæ, pori rectiores, minuſque impediti, atque ex aliis ſimilibus capitibus. Unde tamen eſt, quod alicujus ſæpe majoris magnetis fruſtum, ſi a toto ſeparetur, plus ponderis ſuſtineat, quam dum erat toti unitum, imo & quam integer ipſe magnes? Reſp. Neque id etiam conceptu atque explicatu eſt difficile: da magnetem aliquem per ſe ſatis eſſe impurum, corporibus non magneticis permixtum, poriſque ut plurimum diſtortis, & parum limpidis pertuſum; in eo tamen quandam eſſe partem, in qua contraria omnia ſint: hujuſce partis vires, intenſitas & effectus ab aliis ejuſdem magnetis partibus, dum illis fuerit unita, impedientur; poſt ſeparationem vero citra ullum obſtaculum agent: plus igitur ponderis poſt ſeparationem, quam antea, ſuſtinere poterit.

592. 7. Unde tamen fieri poteſt, ut magnetis poli deſtruantur, iterum formentur, aut mutentur, ut modo fieri ſuperius docuimus? Reſp. Id etiam ex dictis facile intelligi poteſt. Poli dependent, & efficiuntur a majori ſpirituum copia verſus unam, quam

ver-

verſus aliam partem fluentium: hujuſmodique fluxus dependet potiſſimum a diſpoſitione pororum: ſi ergo rationem inveniamus, qua antiqui pori perturbentur, reſtituantur, aut in aliam partem convertantur; prædiƈtas polorum mutationes obtinebimus: priſtinum autem pororum ordinem mutari poſſe, a nullo, credo, negabitur: idque ab agentibus obtinebitur, quorum aƈtione internæ corporum partes agitantur, dividuntur.

593. 8. Ferrum, vel magnes alium magnetem aliquando juvant, ejuſque vires augent, aliquando etiam impediunt & illius virtutem minuunt. Id ſcilicet ex modo, quo magnes magneti applicatur, & admovetur, omnino pendet: ſi enim polus polo ſimili, hoc eſt, inimico objiciatur; vires ſe mutuo deſtruunt: ſi ſecundum polos diverſi nominis admoveantur; augeri poterit virtus.

594. 9. Mutatio, & inconſtantia declinationis atque inclinationis tum in eodem, tum in diverſis locis, atque temporibus nihil difficultatis continet. Iidemque flores, & odorifera alia corpora non eandem odorum intenſitatem, & ſpirituum copiam diffundunt: idem etiam eſt in partibus terræ magneticis, a quarum majori vel minori aƈtione & effluxuum copia inclinatio atque declinatio in regionibus fere omnibus dependet.

595. 10. In iis locis, in quibus magneticæ acus ad polos aliquando non diriguntur, dicendum, vires magneticas eſſe undequaque per aliquod tempus impeditas: impediri autem poſſunt pluribus de cauſis, ut ſuperius attigimus, nimio nimirum frigore, nimio calore &c., ut in experimentis ſuperius relats accidiſſe obſervavimus. Per aliquod tempus, dixi, neque enim conſtat, utrum aliquis ſit in telluris ſuperficie locus, in quo acus nullam conſtanter directionem habeant; ſupervacaneum autem eſſet, incerto phænomeno cauſam phyſicam certam quærere. Atque hæc, quæ præcipua ſunt, explicaſſe ſufficiat; alia minoris momenti omittimus, cum ex iiſdem principiis nullo negotio deducantur.

§.

De linea Declinationis experte.

596. Nihil eſt ad navigationem inſtituendam, promovendam, & perficiendam magis neceſſarium, & utile magis, quam directio magnetis. Si acus directe ad polos ubique terrarum ſe converterent; nihil hac ex parte deſiderandum ſupereſſet. Si declinatio eſſet etiam in ſingulis ſaltem locis ſemper conſtans; tum vero tabulas Hydrographicas, ſeu Geographicas poſt quamplurimas obſervationes conſtruere poſſemus, quarum ope in quocunque maris loco dignoſceremus, quænam illic eſſet linea meridiana, quem rhumbum tenere oporteret. Commune tamen id generis humani beneficium deſiderare ſolum poſſumus: in omnibus enim fere terræ locis, ut diximus, non ſolum declinant acus, & declinationes habent pro locorum diverſitate diverſas, ſed etiam illæ ſunt in uno eodemque loco inconſtantes. Plurimis jam ab annis homines nauticarum rerum peritiores, ut remedium aliquod communi malo invenirent, ſerio cogitarunt. Et cum aliqua eſſe loca, in quibus magnes nullam, aut fere nullam declinationem conſtanter haberet, animadverterent, examinandum, & tentandum exiſtimarunt, utrum linea aliqua curva duci poſſet, quæ per loca declinationis expertia tranſiret, ad quam aliorum locorum declinationes certam aliquam haberent rationem pro varia locorum ab illa linea longitudine. Secundo, ſæpiſſime notarunt, in longiſſimis potiſſimum navigationibus, v. g. ab America ad Europam, aut contra navigando, acuum declinationes ab Luſitania v. gr. uſque ad quendam meridianum eſſe v. g. orientales, ſed paulatim ſemper decreſcere, ab eo vero meridiano eſſe deinceps occidentales: communis igitur erat utriuſque ſpeciei declinationum limes ſeu tranſitus ab una ad aliam ſpeciem, in quo nulla eſſet declinatio: hujuſmodi limites ſeu puncta erant, & ſunt ſemper quamplurima in diverſis navigationibus: aliaque ex parte cum declinationes ubique fere ſint inconſtantes & ſenſim mutentur; limites etiam, & tranſitus non erant ſemper in iiſdem locis immobiles. Hinc ſi per illa puncta

ꝺa ſeu limites, ac tranſitus duceretur curva; illa eſſet linea omnis declinationis expers, quæ tamen eſſet mobilis, & modo per hæc, modo per alia loca tranſiret: ſi ergo poſt experimenta, & obſervationes quamplurimas inveniamus curvam, illiuſque poſitionem & motum, quem habet ab Oriente in Occidentem, aut viciſſim, & rationem etiam aliquam invenire poſſimus, quam habent declinationes acuum pro varia diſtantia a prædiꝺa curva: tum vero non parum res nautica foret promota.

597. Primus, qui in hunc ſenſum ſcripſerit, & curvam illam omnis declinationis expertem quærendam nauticis hominibus propoſuerit, fuit *das Flores*, Luſitanus & nauclerus peritiſſimus (a). Rem maxime promovit *Halley*, eamque curvam poſt plurimarum obſervationum collationem ad annum 1700. in charta Geographica ſeu potius Hydrographica deſcripſit, quam vide apud *Muſckembroek* (b). Ea initium habuit a Carolina, Americæ Septentrionalis provincia, & per mare Atlanticum & Æthiopicum verſus auſtrum producebatur. Verum cum declinationes, & direꝺiones in uno eodemque loco ſint ſemper inconſtantes, & quotidie mutentur; vix aliquid ab omni errore immune niſi poſt infinitas fere obſervationes in hac materia ſperari poteſt.

Ex puplici magnetum proprietate, attraꝺione nimirum, & repulſione, quamplurima ludicra ſpeꝺacula & phænomena occulto artificio edi, atque exhiberi poſſunt. Qui plura velit, adeat *Kirkerum*, *Schottum*, aut etiam *Dechales*, qui fuſe rem proſequuntur.

HY-

(a) *Flores. arte de navegar.*
(b) *Eſſai de Phyſique chap.* 18. *où apres le chap.* 4.

HYDROMETRIA PHYSICA:

IN QUA

DE AQUÆ ELEMENTO

Ampliſſima altera terreſtri globi parte diſſeritur.

* * *
* *

LECTIO I.

Aquæ natura, & proprietates generatim.

1. SPhæra hæc noſtra, in qua vivimus, ex terra, & aqua potiſſimum componitur: quin imo ſi globi ſuperficiem tantum ſpectemus, pariter illam inter utrumque elementum diviſam animadvertimus. Nullus idcirco Geographiam phyſicam, nobiliſſimam illam naturalis philoſophiæ partem, penitus agnoſcere exiſtimabitur; niſi hanc etiam ejuſdem argumenti partem habeat perſpectam. *Aer*, *ignis*, *terra*, *aqua*, integri globi, & noſtrorum etiam corporum elementa exiſtunt: quocumque pergas, hæc ſemper offendis; ab iis noſtra hominum vita ſemper pendet. Tolle aquam a natura, viventia omnia, vegetantia, naturam ipſam ſuſtuliſti. Poſt alia igitur elementa in ſuperioribus expoſita ad aquæ tandem naturam, proprietates, munia, ſtatus expendendum deſcendamus. Non jam quænam ſit fluidorum corporum natura, ſeu ſtatus, pondera, vires, æquilibrium quærimus: generalia hæc non modo aquæ, ſed fluidorum omnium capita, phyſicæ Hydroſtaticæ argumentum alibi tractavimus, nota impræſentiarum ſupponimus.

2. *Aquæ* nomine notiſſimum corpus, atque elementum

tum ſignificamus. Definiri illa in hunc modum poteſt, *Corpus fluidum, liquidum, humidum, cujus particulæ ſunt admodum duræ, parum aut nihil elaſticæ, ad motum valde expeditæ, aereis particulis tenuiores, ſed ſolidiores, odore, ſapore, & calore carentes, facile volatiles, ad ignis pabulum ineptæ.* Singula hæc & experientia, & ratione edocemur; ut ſingulis propoſitionibus modo probabimus.

PROPOSITIO I.

3. *Aquæ particulæ ſunt ad motum valde expeditæ, & habiles.*

Conſtat id primo ex natura fluidi; ſecundo & præcipue ex eo, quod facillime aliæ ab aliis diffluant, & diſſocientur, nec tenaciter aliæ aliis adhæreant, quod ex earum particularum figura & levigatione originem ducit: in id etiam rei internus particularum motus, & inſenſibiles atmoſphæræ aliquid forſitan influunt.

PROPOSITIO II.

4. *Probabile eſt particularum aquæ figuram ad ſphæricam aliqua ratione accedere, ſphæras tamen perfectas non eſſe.*

Duo in propoſitione affirmo: ſecundæ partis ſenſus ſatis per ſeſe intelligitur: in prima vero hoc unum dico, aquæ particulas non eſſe ramoſas, hamatas, anguloſas, ſed rotunditatem perfectiorem, aut imperfectiorem, ſecundum omnes, aut ſecundum aliquam tantum dimenſionem habere: ad id vero ſatis eſt figura quæcunque elliptica, cilindrica &c. Primam hanc partem ex aquæ phænomenis deducimus. Primo enim aquæ particulæ facillime moventur, & a ſe ipſis ſeparantur. Secundo: Aqua, dummodo pura ſit; nullum, etiam delicatiſſimum, ſenſum offendit, aut ullum dolorem efficit; etiamſi ſupra recentiſſimas plagas, aut partes maxime ſenſibiles affundatur; eæque affuſa aqua laventur. Præterea manifeſtum eſt, eas particulas ſuaviter ſupra delicatiſſimam aliorum corporum ſuperficiem labi, quin eam mordeant, radant, fricent, aut in illa infigantur; ac proinde eſſe figuræ minime anguloſæ, ſed ad re-

rotundam accedentis. 3. nullum etiam habet ſaporem, aut odorem, ſi pura ſit: fibras igitur ſenſuum non pungit. 4. partes quorumcumque fluidorum, quas inſpicere nobis licet, figuram rotundam habent.

Nos tamen (quod generatim animadvertendum eſt) non de particulis primitivis, ſeu primorum ordinum loquimur: ſed de illis, quæ inſenſibiles licet ſint, ex plurimis tamen aliis ſimplicioribus particulis, immo ſimpliciorum particularum ordinibus componuntur.

5. Secundum partem, quantum de reconditiſſimis rebus philoſophari licet, phænomena etiam probare videntur: aquæ ſcilicet particulæ aliqua tandem ratione viſcoſæ exiſtunt: non modo aliæ aliis facillime adjunguntur, adhæreſcunt, uniuntur, ſed corpora alia humectant: hæc autem cum figura ſphærica, & perfecte levigata componi poſſe non videntur: neque enim vim illam non materialem, qualitatem occultam attractionis nomine donatam in rebus agnoſcimus, cui relata hæc, & ſimilia alia phænomena referamus. Superficies ſphæræ, in puncto ſe tangunt: ſi politæ ſint ſphæræ; ſeſe non implicant, ſibi non adhærent: quæ hujuſmodi ſunt, viſcoſa non exiſtunt. Opponi hic tamen poſſet: relatam particularum aquæ adhæſionem; & ortum inde humiditatis ſenſum, non ex aquæ, ſed ex aliorum corporum, eorumque particularum figura, & ſuperficierum ratione derivari. Reſpondeo, eſſe id quidem poſſe in plurimis corporibus verum; de omnibus tamen probabiliter affirmari non poſſe: aquæ præterea particulæ in ſe ipſis illa phænomena producunt.

6. Quæ nos de particularum aquæ figura dicimus, conjecturis tantum probabilibus innituntur: hoc unum certum eſt, eam eſſe illarum figuram, & levigationem, quæ inteſtino motui, & facillimæ earum ſeparationi minime obſtet: ex quo ſane hucuſque dicta probabiliter philoſophando deducuntur, quin tamen certam figuram definiamus. Propoſitionem confirmat, & cum aſſerta particularum aquæ figura, & levigatione cohæret ſtatus ille liquiditatis aquæ ordinarius. Aqua ex ſeſe fluidum ne, an potius ſolidum corpus eſſet, aliqui jam diſputarunt.

7. Sunt plurimi Phyſici, *Nollet*, *Mairan*, *Mariotte*,

te, *Boerhave* (a) quorum judicio aqua, ſi in ſe ſpectetur, & ab omni alio agente, & materia externa ſepararetur, eſſet corpus ſolidum: ejuſque proinde liquiditas ſecundum eos philoſophos ex natura aquæ non deſcendit; ſed ab externo principio penitus dependet: ab igne ſcilicet elementari, qui perenni curſu illius partes hinc inde exagitat, & liquidam facit. Id vero dependet a liquiditatis, & firmitatis cauſſa, & ex particularum aquæ textura, atque figura. Si firmitas in tenaci particularum catenatione conſiſtit; particulæ vero aquæ figuram habent fere rotundam, ut diximus; Aqua ex ſe numquam acquiret firmitatem, ut patet; ſed illam habet ab externa cauſſa, & glutine: Quare cum nos alibi corporum liquiditatem in inſenſibilium particularum diviſione, & expedita ad motum libertate ſtatuerimus; modo autem aquearum partium figuram ad ſphæricam accedere dicamus; conſequenter dicere oportet, aquam ex ſe, & ſibi derelictam fore ſemper fluidam. Ille igitur particularum aquearum plexus, & conglutinatio, qua ſecum mutuo implicantur, dum in glaciem concreſcunt, a nitroſis, & aliis aliorum corporum particulis provenit, quæ, hamatæ & ramoſæ cum ſint, aqueas particulas complectuntur, & ſecum mutuo implicant.

PROPOSITIO III.

8. *Aqueæ particulæ adeo ſunt ſubtiles, ut aeris partibus ſubtiliores exiſtant: iis tamen ſunt ſolidiores.*

Aerem eſſe corpus ex partibus adeo ſubtilibus compoſitum, ut ejus particularum tenacitas noſtram omnem cogitandi vim ſuperet, in Aerometria demonſtravimus; ſi igitur majorem adhuc de aqua ſubtilitatem conficiamus, tum vero prima illa propoſitionis pars ſatis erit demonſtrata. Rem jam in Aerometria de aere diſputando attigimus: ulterius tamen eam evolvamus. Particulæ aquæ facillime per chartam, & plurima alia corpora penetrant, per quæ aeris particulæ permeare non poſſe videntur: per poros enim auri

(a) *Nollet lecon 12. tom. 4.*

auri & omnium aliorum metallorum, & corporum tranſit Aqua (ſi vitrum, & cryſtallum excipias, ut ſtatim videbimus): ſubtiliores igitur ſunt, quam tenuiſſimi auri pori, qui ad prodigium uſque ſunt ſubtiles: ſubtiliores etiam quam aeris particulæ per ejuſmodi poros non admiſſæ. 2. Per omnes vegetantium corporum ſinus, receſſus, poros aqua ſeſe inſinuat & tranſit; cum ſit commune vehiculum, quo partes nutritioni aptæ per corpora diſtribuuntur, ut experientia ipſa, atque obſervationes demonſtrant, & inferius diſſeremus. Aquas particulas aereis eſſe ſolidiores, ipſamet horum elementorum relativa gravitas demonſtrat. Pondera enim vero ſunt, ut maſſarum ſummæ ſub pari volumine, hoc eſt, ut denſitates: hæ autem in partium tandem ſoliditatem reſolvuntur.

PROPOSITIO IV.

9. *Aqueæ particulæ, quantumvis ſubtiliſſimæ pororum etiam multiplicitate prædita ſunt.*

Rem primo probat relativa aquæ levitas, ſi ad aurum, argentum, plurimaque alia corpora comparetur. Aqua & aurum, ſoluta, aut concreta, ſunt materiæ graves: eorum igitur gravitatis diſcrimina a poris vel vacuis, vel materia non gravi plenis derivatur: pori hujuſmodi ii tantum eſſe non poſſunt, qui inter particulas ſeſe contingentes comprehenduntur, ut ex ſe patet: ipſæ igitur particulæ ſunt etiam perforatæ. 2. Maxima raritas, ad quam aquæ particulæ ope caloris in vaporem reſolutæ expanduntur: conſtat enim, igneas particulas per medias aquæ partes, de quibus loquimur, ſeſe inſinuantes, ſuccutientes, atque alias ab aliis ſeparare adnitentes, eas dilatare, & expandere: ac proinde poros iis ineſſe opus eſt. 3. maxima tandem aquæ puræ pelluciditas, non leviter ejuſmodi poros in minimis illis particulis ſuadere poteſt. Sed hoc ultimum alibi examinandum eſt.

PROPOSITIO V.

10. *Aqua pura in ſe ſpectata non eſt potius frigida, quam calida.*

Aquam

Aquam ſibi relictam natura ſua eſſe frigidam communiſſimum eſt præjudicium: id quod ex ſenſu, hoc eſt, ex relativo ſtatu aquæ ad noſtrum ſanguinem judicamus. Hoc tamen minorem in aqua calorem, quam in nobis exiſtat, tantummodo demonſtrat: de relativo, non de vero ſeu abſoluto rei ſtatu judicium eſt: incola ſaturni oppoſitum pronuntiaret, ejuſque ſententiæ natantia omnia calculum adderent. Prima igitur hæc ſit propoſitionis ratio, rem ſine fundamento aſſerimus; cum ſenſus minoris tantum relativi coloris judices exiſtant. 2. Aqua ab eo habet ſuum frigus, ex quo in gelu concreſcit; gelaſcit autem aqua ab externo principio; per id ſcilicet, quod elementaris ignis ab ea avolet, in ejuſque locum nitroſi ſpiritus inducantur.

Aqua 3. ex natura fluidi habet, ut illius partes inſenſibiles ſint a ſe ipſis mutuo liberæ, & ſecum ipſis non implicatæ, aliæque ab aliis facillime moventur: ſibi idcirco relictæ, ab omnique externa materia ſeparatæ ſecum mutuo non implicantur, aut gelaſcunt: at ſecundum alibi demonſtrata, frigus, ejuſque cauſſa extra animam in reali partium inteſtina quiete, & catenatione conſiſtit. Aqua igitur in ſe ſe ſpectata neque caloris, neque frigoris naturam, & cauſſam habet: neque calida, neque frigida exiſtit. Addo præterea, in præſenti rerum ſtatu, cum elementarem ſemper ignem, & inteſtinum aliquem motum fere ſemper habeat; verum aliquem calorem fere ſemper habet.

PROPOSITIO VI.

11. *Aqua calida, cæteris paribus, magis liquida eſt, quam frigida, & quo calidior fuerit, eo magis erit fluida.*

Eo fluidius eſt corpus, quo fuerit in ſubtiliores partes diviſum, majorique inteſtino motu ejus particulæ agitentur, duo ſcilicet iſta ſunt liquiditatis elementa: creſcente autem calore inteſtinum etiam augeri motum, plane omnibus conſtat: ſubtiliores præterea ſunt calentis, quam frigidæ aquæ partes: Etenim gelu & reliqua corpora, quæ caloris, ſeu ignis actione liqueſcunt, per gradus quaſi liquefiunt, aucto etiam per gradus calore: intenſior igitur calor a-

quam, ſicut reliqua corpora, magis liquefaciet. Secundo: Aqua calida & magis, & facilius corpora, ſacharum v. gr. diſſolvit: facilius ſcilicet per eorum poros ſeſe inſinuat, & alias ab aliis particulas ſeparat, poros recludit, parietes concutit, & ſubruit. Tertio calida Aqua, non vero frigida excoquuntur, & parantur cibi; quatenus ſcilicet aqueæ particulæ ſubtiliores factæ, & impetu in carnes irrumpentes, illas agitant, penetrant, dividunt. Tandem ex aqua calente copioſiores erumpunt vapores, quam ex frigida; in ſubtiliores igitur partes dividitur, quam frigida, ac proinde eſt magis fluida.

12. Opponit *Hermanus Boerhave*, qui contrarium docuit. Pendulum intra aquam immerſum, & ad oſcillandum concitatum, æqualiter intra frigidam, atque in calente Aqua vibrationes ſuas æquales; & æque diuturnas perficit: eandem igitur in utraque reſiſtentiam offendit; ergo par ubique eſt aquæ liquiditas: niſi rem ita ſtatuamus; quo minus, eſſet fluida, majorem reſiſtentiam pendulo opponeret.

Reſp. ſi idem omnino pendulum, ſervata ejus magnitudine, in calida, & frigida aqua oſcilletur, brevius intra frigidam ad quietem reducitur: at intra calidam aquam variatur, & augetur penduli magnitudo; calore enim rareſcit: majoremque proinde maſſam Aquæ expellit: ab aucta igitur magnitudine major frigidæ Aquæ reſiſtentia compenſatur. Calore etiam dilatatur aqua, inquies: ita quidem reſpondeo: ſed cum a gelu ad ebullitionem uſque 26. tantum ſui voluminis parte augeatur (*a*); a naturali liquiditatis ſtatu ad ſenſibilem calorem adducta vix tantillum rareſcit, reſiſtentiamque proinde non minuit. Quomodo tamen calore particulæ aquæ redduntur ſubtiliores? ſolutione, reſpondeo, diviſione, atque ab externarum ſubſtantiarum partibus ſeparatione: omnia vero hæc interno illo caloris motu peraguntur.

PRO-

(a) *Res experimentis conſtat apud Saintignon tom.* 4.

PROPOSITIO VII.

13. *Aqua ex particulis duriſſimis componitur, & compreſſioni maxime reſiſtit.*

Propoſitio ab experimentis probatur, quæ jam ſuperius attigimus, cum de corporum poris tractavimus. Teſtibus enim Academicis Florentinis, qui primi rem tentarunt, & probavere poſtea *Muſchembroek*, *Nollet*, & alii, ſi vas quodcumque æneum aut ex alia quacumque materia confectum, aqua plenum, & hermetice clauſum malleo, aut alia quacumque ratione adeo fortiter contundas, ut vas complanetur, & minorem, quam antea, capacitatem habeat; incluſa aqua per æris, aut cujuſcumque alterius materiæ poros in roris formam diſtillatur: adeo certum eſt, aquam eſſe preſſionis incapacem: ejuſque proinde particulas, & elementa eſſe perquam ſdura.

14. Opponitur tamen experimentum *Verulamii*: Globum plumbeum cavum aqua adimplevit: foramenque plumbo liquefacto obturavit: poſtea ad oppoſita duo latera mallei percuſſione globum complanavit, quin aqua per plumbum exſudaret.

Reſp. parum accurate, ut notavit *Muſchembroek* (*a*), globum aqua adimplevit, & ab aere expurgavit Verulamius: non parum enim aeris, qui difficulter totus expellitur, circa vaſis parietes interius adhæſit: neque id mirandum; cum *Verulamii* ætate accurata exactio in experimentis Phyſicis inſtituendis deſideraretur; tunc enim primo ſanioris Phyſicæ jaciebantur fundamenta.

15. Opponitur ſecundo *Roberti Boyle* experimentum. Is ſiquidem in globum ſtanneum cavum ope anthliæ plus aquæ intromiſit, quam globus capere poterat: tum globum rite clauſum ligneo malleo pluribus in locis, ut complanaretur, percuſſit: demum globum ita percuſſum acu perforavit: Aqua per acus foramen ad altitudinem duorum, aut trium pedum exſiluit: aqua igitur in minus ſpatium, quam an-

(a) *Coment. in tent. experim. Acad. del Cimento p. 2. pag. 64.*

antea naturaliter occupaverat, compreſſa, & reducta fuit.

Reſp. negando hanc conſequentiam: violentus aquæ jactus non e compreſſione originem ducit, ſed ex globi, & particularum aeris intra aquam contenti elaterio: globus ſiquidem plus juſto ob violentam aquæ intromiſſionem diſtentus, & ſeſe reſtituere ſemper adnitens, quamprimum aqua data porta exire potuit, ſeſe contrahens, aquam violenter exilire compulit. Aer etiam, corpus miræ compreſſionis capax, & maxime elaſticum intra aquam latens adhibita percuſſione, & violenta aquæ injectione, facile comprimitur, & ſeſe poſtea reſtituendo, aquam per apertum foramen expellere debuit.

Aliqua circa aquam ſcitu digna.

I.

16. Plurima ſunt circa aquam, tum Philoſopho, tum etiam hominum cuicumque non ignoranda. Et primo quidem (quod ad omnes ſpectat) alia eſt ſalutifera, alia autem ſaluti noxia. Salubritatis indicia ſunt primo aquæ levitas, quæ bilance Hydroſtatica dignoſcitur, ut in Hydroſtatica Phyſica explicamus: quo enim levior fuerit, eo pauciores particulas terreas, & ex aliis corporibus deſumptas continet: eſtque proinde purior, & ad elementarem magis accedit. Hinc aqua pluvia cæteris paribus, eſt ad bibendum potior, quan fontana. Poſterior ſcilicet hæc ſub terram fluens terreas ſecum trahit & aliocum ſæpe corporum particulas: prior vero, cum exhalando in atmoſphæram aſcendat, ab innumeris fæcibus, & terreis ſubſtantiis depurgatur.

17. Fatendum tamen, aquam pluviam plurimas ſecum exhalationes, & ſubtiles diverſorum corporum particulas deſcendendo trahere: eoque de capite aquæ pluviæ, quæ ſub finem æſtatis cadunt, impuriores ſunt, & in ciſternis communiter non admittuntur. Harum tamen particularum plurimæ fundo ſubſidunt; ſi in ciſterna per aliquod tempus aſſervetur aqua. Secundo, cæteris paribus, præferri etiam debet aqua, quæ brevius, & facilius refrigeratur, cibos & alimenta excoquit, & ſolvit. Tertio, quæ co-

eodem calore, aut igne facilius, & velocius ebullit & fervet. Quarto, quæ fuerit minus ſapida; majorem enim puritatem habet.

18. Rem ita ſtatuendi ratio conſideranti eſt obvia: aqua relatis characteribus prædita fere ſemper eſt minus impura, quam aliæ aquæ. Minus impuram dico; neque enim aquam elementarem ab omnibus aliis ſubſtantiis puram habemus: aliis etiam & aliis qualitatibus pro diverſarum mixtione ſubſtantiarum præditæ ſunt aquæ. Ex multiplici ſpecierum aquæ diſtinctione clariora hæc omnia evadent. Aqua dividi præcipue poteſt in *Pluviam*, *Fontanam*, *Marinam*, *Paludoſam*, *Putealem*, *Fluviatilem*, ut plures alias omittamus, quas per diſtillationem e corporibus elicimus, & in quibus aqua communis præcipuum caput eſt, & pars potiſſima; ſed quamplurimis particulis ejus corporis, e quo elicitur, ſaturata. Omnes hæ aquæ, ſi diſtillatas excipias, & marinam, dicuntur aqua communis: diverſas tamen habent qualitates, & varios effectus producunt, pro varietate ſubſtantiarum, quibus ſunt permixtæ. Nix etiam, pruina, grando aliæ dici poſſunt aquæ ſpecies, vel ad pluviam reduci.

19. In his omnibus nullam habemus aquam puram: marinæ enim impuriſſimæ ſunt, ut eſt notiſſimum. Reliquæ ad Pluviam, & Fontanam reducuntur, quibus etiam non parva impuritas ſemper ineſt. Pluvia in primis per aerem aſcendendo, ibi ſuſpenſa, & tandem prolabens, quamplurimas ex iis particulis, quibus atmoſphæra ſemper abundat, intra ſeſe recipit, & aerem quaſi verrendo, & lavando, eas ſecum ad Tellurem trahit. Aqua ſimiliter fontana per terram ſeſe inſinuans, permeans, atque percolata heterogeneas plurimorum corporum particulas radendo, diluendo, ab iis avellit, atque intra ſe ipſam amplectitur, ſervat, & defert. Cum autem ab aqua Pluvia, & Fontana cæteræ deriventur, imo eædemmet ſint; manifeſte deducitur, quanta ſit omnium aquarum impuritas; Hinc vero originem ſuam habent aquæ thermarum, de quibus infra, & mirabiles etiam effectus a diverſis aquis fontanis producti, quos poſtea recenſebimus. Innumeræ ſcilicet particulæ ferri, vitrioli, ſalium, ſulphuris, metallicæ varia omnino quantitate, atque numero pro diverſitate regio-

gionum, & corporum, per quæ colatur aqua, in ipſis aquis innatantes, eam effectuum diverſitatem producunt.

20. Poſt plurima experimenta, & rei totius examen hic imprimis probatur aquarum ordo. Optima eſt illa fluminum: præterquam enim quod a fluviis, & fontibus derivetur, & a pluribus idcirco fæcibus jam ſit depurgata, ſub aperto cælo ſemper fluens, ſordes in fundo, & ad ripas paullatim deponit: aliæ autem ad ſuperficiem emerſæ in atmoſphæram a ſole ſenſim elevantur. Proximum tenet locum aqua ciſternæ: poſt illam vero numerari debet fontana: putealis omnium deterior habenda eſt: paludoſa enim ad humanos uſus numquam eſt adhibenda: cum eodem ſemper loco ſtagnans, continua fermentatione putreſcat, fæceſque numquam omnino deponat. Siquæ aliquando ſunt huic regulæ exceptiones; id peculiaribus ſtratorum terræ naturis tribuendum.

II.

21. Aqua eo facilius & minori calore concepto ebullit, & fervet, quo fuerit minus compreſſa, ſeu magis ab aeris preſſione libera: aqua v.g. in vacuo, ubi minor, aut nulla eſt aeris preſſio, facilius ebullit, & fervet, quam ſi in aperto aere, humilique loco exiſtat; licet idem ubique calor, aut ignis ſubjiciatur aquæ (a): Minor igitur eſt calor aquæ in vacuo ferventis, quam ſi in aperto aere ferveat. Et generatim quo in editioribus locis aqua exiſtat, eo minor requiritur calor ad ejuſdem aquæ fervorem; quia minor etiam eſt incumbentis aeris, ſive atmoſphæræ preſſio: inſenſibiles ſcilicet aquæ particulæ ab externa preſſione liberæ perturbato caloris, & ignis motui minus reſiſtunt; facilius igitur ad ebullitionem concitantur.

22. Hinc aqua in vaſe undique concluſa, & vehementer preſſa, cum ad ebullitionem, & fervorem igne applicato adducitur, vehementiſſimum calorem con-

(a) *Nollet tom. 4. Exp. 2. Id etiam expertus eſt Hugenius, & alii.*

concipit: adeo ut breviſſimo tempore carnes, & piſces coquat; duriſſima etiam oſſa diſſolvat, ut facillime poſtea digitis attrectata comminuantur, & in juſculum reducantur, ut experientia teſte demonſtratum videbis apud *Nollet* (*a*). Ipſum etiam ebur intra aquam prædicto modo ferventem molleſcit. Nihilque proinde mirum eſt, *Papin* parvam machinam conſtruxiſſe cujus ope ita vaſa diſponerentur, & conſtituta in iis aqua incaleſceret, ut multo breviori tempore, quam fieri ſolet, & minori lignorum diſpendio condantur, & parentur dapes.

23. In iiſdem tamen circumſtantiis atmoſphæræ, ſeu preſſionis aqua ebulliendo per quodcumque tempus non majorem acquirit, neque auget calorem, quam habuit in principio ebullitionis: hoc eſt: cum primum ebullit aqua, eum habet calorem, quem poſtea ſub eadem preſſione per parum, vel per multum tempus ebulliens non auget, ut repetitis experimentis obſervavit *Amontons*, & alii poſtea.

III.

24. Sal multiplici aquæ injectum impariter ab iis ſolvitur pro varia ſalis natura, & aquarum ſtatibus: eo tamen, cæteris paribus, magis diſſolvitur, quo major fuerit aquæ calor, & eo fortaſſe de capite aqua marina intra Zonam Torridam majorem habet ſalſuginem, quam intra temperatas, aut frigidas: quia ſoli ſemper ſubjecta majorem habet calorem. Omnes ſalium ſpecies ab aqua quidem ſolvuntur, ſal videlicet Marinus, Vitrioli, Nitri, Ammoniaci, Aluminis &c. Sed omnes tamen ab eadem aqua in eodem ſtatu caloris, aut frigoris nec pari tempore, nec eadem quantitate ſolvuntur, ut experimentis probavit *Boerhavius* (*b*). Modum mechanicum, & rationem, qua aquæ particulæ ſales, & alia quamplurima corpora ſolvunt, jam alibi indicavi: particulæ nimirum Aquæ, procul dubio ſubtiliſſimæ, per ſalium & aliorum corporum poros ingreſſæ, & libere ſeſe inſinuantes, pororum parietes concutiunt, la-

(a) *Loc. cit.*
(b) *Chemiæ Parte* 1. *pag.* 576.

laxant, vellunt, pertundunt, atque partes a partibus abradendo ſeparant. Hinc quo major fuerit motus, quo particulæ copioſius per poros tranſierint, quo latiores fuerint ipſi pori, quo debilius ſecum ipſis ſalium partes implicentur, eo facilius, cæteris paribus, diſſolvuntur ſales, & quæcumque alia corpora.

25. Obſervandum tamen hic eſt, quod jam alibi expoſuimus, cum de corporum poris diſſeruimus, datam ſcilicet quantitatem aquæ ſale unius ſpeciei ſaturatam, & illum amplius non ſolventem, alium ſalem, ſi injiciatur, etiam ſolvere uſque ad certam menſuram, & ita de aliis ſalibus: cujus rei cauſam vide in citato loco.

26. Aqua per corporum poros ſeſe inſinuando corpora madefacit, madefaciendo inflat, & rarefacit, rarefaciendo autem eam communicat vim, qua enormiſſima pondera ſuſtinent, & miranda penitus phænomena producunt; illa tamen exponimus, cum de caloris, & frigoris effectibus diſputamus.

27. Aqua injecta communiter refrigerantur corpora, & ipſe etiam ignis, puta accenſæ faces, aut carbones extinguuntur: Aqueæ enim particulæ intra corporum, & carbonum poros ingreſſæ ſubtilium ignis particularum motum ſiſtunt; ipſas etiam igneas partes in ſeſe recipit aqua, & ſecum in vapores reſoluta in aerem defert. Simili etiam ratione aqua ſupra hominum cutem affuſa nimium humani corporis calorem imminuit, & corpus refrigerat, quia ſcilicet partim ignearum particularum motum ſiſtit; partim eas in ſeſe recipit, & a corpore extrahit: Hincque eſt quod aquæ frigidæ, quibus faciem, manus, pedes, aut totum corpus lavamus, minus frigidæ poſt exactam lotionem deprehenduntur. Alia multa iis ſimilia inter effectuum, & phænomenorum ignis explicationem exponimus.

IV.

28. Experimentis compertum eſt, aquam in vapores reſolutam ſpatium quatuordecim vicium millibus majus occupare, quam antea, dum liquoris formam ſervat, ut periculo facto deprehendit *Nollet*.

Neque etiam eadem ſemper eſt, & conſtans aquæ ra-

raritas, atque denſitas, dum in ſuo fluiditatis ſtatu exiſtit: A glacie enim uſque ad ebullitionis initium rareſcit aqua parte vigeſima ſexta totius voluminis. Dubium tamen eſſe poteſt, an ea raritas, & majus volumen a bullis aeris in aqua latentibus proveniat. Opus eſſet aquam in vacuo poſitam, atque ab aere jam purgatam ad ebullitionem caleſcere, eamque ita caleſcentem dimetiri.

29. Ebullitio ſeu motus ille aquearum particularum a fundo vaſis ad ſuperficiem, & fluctus in ſuperficie a materia ignis, vas, & aquam ingredientis, motuque & vi ſua ſurſum compellentis, & a ſuperficie avolantis provenit. Murmur Aquæ ebullire incipientis, & per totum etiam ebullitionis tempus partim ab aquæ a ſuperficie in fundum lapſu, partim a concuſſione fluctuum inter ſe, ut in Mari fit, partim ab inflatis bullulis inter ſe congredientibus originem ducit.

30. Dum ſcilicet aqua aut fermentatione, aut igne incaleſcit; aeris particulæ intra illam latentes inflari, & in bullulas formari incipiunt, parteſque aquæ in vapores jam ſenſim dilatatæ bullas ulterius efficiunt: omnes hujuſmodi bullæ aqua leviores factæ, elaſticæ, & ab ignis viribus agitatæ, in aquam, & aliæ etiam in alias diſploduntur, rumpuntur, aguntur: hinc illud eſt obſcurius clariuſve murmur, quod intra caleſcentem aquam audimus, & in mari etiam citra ullam fluctuum agitationem obſervamus.

31. Aqua in vapores reſoluta maximam habet vim elaſticam. Vis ſeſe expendendi in vaporibus eſt tripla virium, quibus ſeſe expandit pulvis pyrius inflammatus: hic enim poſtremus, cum inceditur, ad ſpatium quater milleſies majus, quam antea occupabat, extenditur, ut experimentis probavit *Amontons* (a): Vapor autem ad ſpatium quatuordecies millies majus diffunditur: ſi igitur æquales antea fuerint in mole aqua, & pulvis pyrius; poſtea vero inflammetur poſterior, in vaporem reſolvatur prior; erit hujuſce vaporis vis triplo major quam pulveris inflammati.

Aqua

(a) *Hiſtoire de l' Acad. Royale* 1707.

Aqua in ſtagnis, & in lacunis copioſiores vapores emittit, quam aqua fluvialis, ſaltem de modo ordinario; quia nimirum calori ſolari accedit etiam fermentatio, ex qua non levis etiam calor, ac proinde raritas, & evaporatio augetur.

V.

32. Plurimum aeris intra aquam latere, nos docet experientia & luculentiſſime probabimus, cum de aeris elemento diſſeremus: aere tamen liberatur; ſi in vacuo conſtituatur, hoc eſt, in recipiente, e quo aer extrahatur; aere enim paulatim extracto, bullas ſenſim ab aqua erumpere animadvertes: hujuſce autem effectus cauſſam loco citato afferimus: rei veritas nobis impræſentiarum ſufficit. Per aquam tamen aere prius orbatam, & aeri denuo expoſitam iterum inſinuantur aeris particulæ, & ſeſe, ut prius, intra illius poros accommodant, atque aqueas etiam particulas intra ſe recipiunt. Aqua igitur aerem quodammodo diſſolvere, & fugere dici poteſt: elaſticitas aeris, atque illius preſſio hujuſce diſſolutionis præcipua cauſſa eſt. Aqua ab eodem aere orbata, & illo poſtmodum ſaturata neque mole, neque pondere a ſe ipſa differre dignoſcitur: licet aer & ſit materia impenetrabilis, & gravitate prædita: gravitatem aer non auget, ob exiguam ſuam quantitatem: moles ſimiliter non augetur, quoad ſenſum, eo quod particulæ aeris aqueas complectentes, & ab iis viciſſim complexæ intra aquæ poros potiſſimum lateant, per eoſque ſeſe inſinuent, quin parietes attollant, aut dimoveant. Id tamen efficiunt, cum illarum elaſticitas augetur, & hinc calore, elaſticitatem augente, dilatatur Aqua.

33. Antiqui Peripatetici, qui elementa alia in alia tranſmutari, & aquam proinde in aerem, atque viciſſim converti contendebant, in caſu noſtro ſimiliter pronuntiarunt, non aerem in aquam ingredi, & ab illa egredi: ſed in illam tranſmutari, & ex illa generari: verum Aqua aere ſemel orbata, & ita aſſervata, ut nullus aeri pateret aditus, quantumvis per plures annos eo pacto cuſtodiatur, nullum poſtea ex ſe aerem emittit, illamque æque ab aere pu-

putam poſt decem annos deprehendit *Muſchembroek* (*a*), atque erat, cum primum in vas infuſa, ab aere fuerat purgata.

34. Utilitas & beneficia, quæ ab aqua accipimus ſunt fere innumera.

Primo: Nos a nimio calore refrigerat, ignemque & incendia extinguit; id vero multiplici ratione ab aqua efficitur: primum materiam igneam in ſe abſorbendo, intra ſe retinendo, vel una ſecum in altum deferendo, dum ipſa in vapores reſolvitur. Secundo poros corporis incenſi occludendo, & novi aeris ingreſſum impediendo; aeris enim ingreſſu impedito, nutriri non poteſt, neque conſervari ignis, ut infra dicetur. Tertio; motum liberum particularum ignis impediendo, & retardando, illarum vim & efficaciam in ſeſe recipiendo, & hebetando; Quarto: attritum denique particularum tollendo, quo maxime excitatur ignis. Hinc eſt quod eorum corporum ignem, & incendium non extinguat aqua, intra quorum poros ingredi non poteſt, cujuſmodi ſunt Pix, Pulvis Pyrius, Oleum, Ignis Græcus, & alia, quæ etiam aliquando injecta aqua vehementius ardent. Ardentia corpora ultra ſexcentos caloris gradus in ſe habent; Aqua vehementiſſimo igni admota, atque ebulliens, parum ultra ducentos recipit: aptum proinde ignis pabulum eſſe non poteſt. Secundo: Aquæ debemus nutritionem, & conſequenter vitam: eſt enim commune vehiculum eorum, quibus nutrimur homines, animalia, vegetantia univerſa, quæ aqua deficiente marceſcunt, exſiccantur, emoriuntur.

Tertio: Nullus citra aquam eſſet in nobis ſapor, ſanguinis circulatio, ſpirituum animalium motus, & functiones.

Quarto: Rorem, Fontes, Flumina, Pluviam, atque omnia ab hiſce pendentia Aquæ debemus.

Quinto: Quot machinæ aquæ beneficio moventur, quidquid commoditatis ex commercio, ſeu navigatione percipimus. Innumera alia omitto, ne in immenſum abeamus: id unum annotare ſufficiat, homines, animalia, vegetantia, naturam univerſam in hac rerum

(a) *Elem. Phyſ. cap.* 25.

rum Providentia ſtare omnino non poſſe citra aquam. Omnem in terreſtri noſtro globo aquam deficere, parumper cogita: quænam tunc eſſet totius naturæ facies cum horrore demiraberis.

35. Præter adductam jam aquarum qualitatibus differentium enumerationem, univerſim aquam omnem in *dulcem*, & in *ſalſam* natura quotidie dividit: ad primam pluvia, fontes, flumina, lacus ſpectant: ſecunda eſt aqua marina: utraque in duplici, aut triplici ſtatu conſiderari poteſt, glaciei, liquiditatis, vaporis: de vaporibus in Aerometria, liquiditatem in Hydroſtatica, de glacie in Pyrotechnia diſſerimus; ſuus illic erat hiſce argumentis locus: priora igitur illa duo capita modo evolvamus.

LECTIO II.

De Mari, ejus ſalſugine, profunditate, & id genus aliis.

36. Quid maris nomine intelligamus, ſuperfluum eſt exponere: ſat erit chartas geographicas oculis percurrere: ex iis maris ſitum, magnitudinem, & multiplicem figuram notabis. Hæc tamen omnia fuſius in Geographia Phyſica proſequimur. Marinæ aquæ quamdam amaritiem vulgo omnibus notiſſimam, atque a ſolo ſale non provenientem ineſſe, certa, & vulgata res eſt. Unde tamen inſignis hæc marium proprietas ſit, diſſidium inter philoſophos exiſtit.

ANNOTATIO HISTORICA.

37. *Prima eſt Ariſtotelis opinio, quem ſi audiamus* (a), *maris ſalſugo provenit ex terreſtribus particulis, & halitibus, qui in aerem calore elevati ibique cum cæteris vaporibus permixti una cum ipſis in pluviæ forma in mare decidunt, ejuſque aquam amaritudine donant. Hæc opinio per ſeſe abſurdiſſima, ſatis eſt ſuamet expoſitione rejecta. Primo enim falſo ſupponit, ſpiritus*

(a) *Lib. 2. methcor. cap. 3.*

ritus terreſtres eſſe ſalem, aut ſalſos. Secundo: Ipſa etiam pluvia eſſet ſalſa; cum ſalſuginis cauſam ſecum traheret. Ipſi etiam fontes, flumina, lacus ſalſuginem haberent: omnia autem hæc ſunt aperte falſa.

38. *Miſſa igitur Ariſtotelis opinione, certum eſt primo, aquam marinam ſalſuginem ſuam habere ex variis ſalium particulis, quibuſcum aqua ipſa eſt perpetuo permixta: aqua enim marina ope ignis, aut caloris ſolaris evaporata, remanet purum ſal ab aqua penitus ſeparatum: eoque pacto immenſa fere ſalis marini copia in maris littoribus elicitur, & ſeparatur, ut per noſtræ Luſitaniæ littora videre paſſim licet.*

39. *Hoc poſito, prima opinio eſt, maris ſalſuginem ex multiplici ſalis fodina, quæ hac illac in diverſis oceani partibus ſitæ ſunt, provenire. Secundum hujuſce opinionis patronos aqua marina non illico a mundi conſtitutione ſalſuginem ſuam habuit: ſed tractu temporis eatenus eam amaritudinem contraxit, quatenus ejus aqua hinc inde agitata, ab innumeris ſalis fodinis in maris fundo latentibus ſalem continuo abradens, diſſolvens, & ſecum ubique deferens illam tandem per omnem, qua late patet, immenſam marium amplitudinem diſtribuit.*

40. *Secunda ſententia ſalium fodinis non rejectis, maris tamen ſalſuginem oceano, & mundo coævam ſtatuit; eaque propter a fodinis eſſe non poſſe contendit. Deus, inquiunt, ob prævisos, & ſtatutos ſibi fines aquam marinam cum certa ſalis quantitate permixtam a principio creavit: ex eoque principio marinæ aquæ ſalſugo ſemper extitit.*

Marium amaritudinem a prima etiam mundi conſtitutione eſſe exiſtimo: longe tamen alia ratione explico, atque deduco.

OBSERVATIO.

41. ***Plurimæ in maris fundo ſalis fodinæ reperiuntur, (ſicuti etiam in mediterraneis locis) ut de mari mediterraneo prope Galliæ littora experientia compertum eſt* (a). *Tota ſane inſula* Ormuz *ad ſinus Perſici oſtium***

(a) *Vide Regnault to.* 2. *Entr.* 10.

oſtium ſita, tamquam ſalis maſſa ſpectari poteſt, quæ proinde ſolum habet ſterilitſſimum, & ne ullum quidem dulcis aquæ puteum in ſe continet (a). *In maris tamen fundo non plures, quam in continentis ſuperficie, ſalis fodinas exiſtere, credendum eſt.*

42. *Aqua quæcumque, etſi plurimo ſale ſaturata, propriam marinæ aquæ amarulentiam non contrahit; niſi aliquid bituminis cum ipſa aqua ſolvatur. Si ſecum invicem permiſceantur ſex ſcrupula ſalis marini, 13. unciæ, & duo ſcrupula aquæ dulcis in ciſternis collectæ, & 48. grana ſpiritus ex carbone terræ; ſit aqua marinæ prorſus ſimilis* (b); *Sal autem, & carbo terræ ſecum permixti quamdam bituminis ſpeciem efficiunt* (c). *Tandem multiplici experimento compertum eſt, duas libras aquæ marinæ ex maris ſuperficie aſſumptas unciam ſalis continere: aquam tamen in fundo exiſtentem plus aliquantulum habere: proindeque aquam marinam eſſe ad contentum in ea ſalem, ut 32. ad unum, libras enim 16. unciarum intelligo.*

PROPOSITIO VIII.

43. *Maris ſalſugo ex ſalis fodinis in ejus fundo exiſtentibus non provenit: Eæ tamen fodinæ amarulentiam aliquantulum augent.*

Primo quidem aquæ marinæ amarulentia non ex ſale tantum, ſed ex bitumine ortum ducit (*n.* 2.): ergo ſalis fodinæ in Oceani fundo latentes ad id muneris non ſufficiunt, niſi bituminis etiam fodinæ in fundo lateant. 2. Cum maris fundus ſit continentis terræ continuatio, iidemque ſub Oceano montes, valles, rupes, & id genus alia exiſtant, quæ in continentis ſuperficie videntur; eademmet ratione, & numero intra mare, ac in continenti fodinæ ſalis exiſtunt, at pauciſſimæ ſunt in continenti fodinæ ſalis, ſi ad totam continentis ſuperficiem referantur: adeo ut eæ, quantumvis ſale abundantes ſtatuantur, ad terram ſaliendam nequaquam ſufficerent: idem igitur de mari

(a) *Barros decadas &c.*

(b) *Experim. Comitis Marſiglii Saggio Filoſofico intorno la Storia del mare.*

(c) *Regnault to. 2. Entret. 10.*

ri concludendum. 3. Ex dictis facili calculo demonſtratur, ſalis fodinas in mari latentes ne milleſimam quidem maris ſuperficiei partem efficere, ſicut etiam de mediterraneis fodinis relatu ad continentis ſuperficiem verum eſt (*a*): eæ igitur fodinæ ad totam maris ſuperficiem, & potiori jure ad integram aquarum maſſam relatæ ne milleſimam quidem earum partem adæquant. At ſal in aqua marina contentum eſt trigeſima fere ejuſdem aquæ pars (*n.* 32.): 4. Ipſa etiam aqua marina ad notabilem intra fodinas altitudinem penetrare non poſſet, ut opus eſſet ad ſufficientem inde ſalium copiam extrahendam: neque enim aqua, quantumvis ſit in eodem loco per longiſſimum tempus ſtagnans, ſubjectam terram, ſeu fundum, niſi per aliquot pedes penetrat; ut repetitis experimentis demonſtratur; neque etiam (dato quod ad magnam, & enormem profunditatem penetraret) ſalem inde ſolveret, & extraheret, ut per vicinam aquam diſtribueret; ad hoc enim opus eſſet, ut aqua intra fodinæ ſinus violenter agitaretur ad ſalinas particulas ſecum ex illa abradendum: at aqua non niſi placidiſſime quaſi per terram bibulam intra fodinam ſeſe inſinuaret. 5. Immenſa pene ſalis copia, & maſſa e mari extrahitur, ut humanis uſibus & univerſorum vegetantium nutritioni deſerviat: vixque ad hujuſmodi ſalium maſſam exhibendam marinæ ſalium fodinæ ſatis eſſe poſſunt: quonam enim modo continua, & diuturna immenſi ſalis jactura reparari poſſit? 6. Tandem a prima orbis creatione multa fluerent ſæcula, antequam aquæ marinæ copioſam, & ſufficientem ſalium copiam ex fodinis admodum paucis, & longe inter ſe diſſitis abraderent, & in aquas ab illis remotiſſimas adducerent, iiſque diſtribuerent: prius igitur ejuſmodi aquæ contabeſcerent, quam communi malo remedium afferetur. Nullum circa propoſitionem ſupererit dubium, ſi animo advertes, plurimas continentis provincias in mare, plurimos maris tractus in continentia ſucceſſu temporum fuiſſe mutatos; in fundiſque a mari derelictis eundem, atque in conti-nen-

(a) *Pluche ſpectacle t.* 3. *Entret.* 22.

nenti reliquo ſtratorum ordinem, non majorem fodinarum numerum deprehendi.

PROPOSITIO IX.

44. *Mare ex primitiva globi formatione ſalſuginem ſuam babet: eſtque proinde marinæ aquæ amaritudo mari ipſi, & globo coæva.*

Propoſitio ſecundum utramque partem ex modo dictis, atque ex aſſerta ſuperius globi terræ formatione deſcendit. Sicut animalibus, & reptilibus, ita & univerſo natantium generi a prima mundi formatione a Deo creatis apta in terra fuere ſemper domicilia, patrimonia, & elementa ad eorum vitam alendam, & ſpecies multiplicandum neceſſaria: quid enim? animantiane ante continentem terram, piſces, cum nondum eſſet mare creaverit Deus? Infinitam providentiam, atque ſapientiam illud dedeceret. Mare enim vero præſenti amaritudine præditum elementum, & patrimonium illud eſſe piſcibus proprium, aptum, & neceſſarium videmus: naturam ii non mutarunt: eorum igitur indoles, pabula, domicilium, elementum, aptaque elementi conditio, & ſtatus a rerum principio exiſtebant. 2. Terram ex primitivo materiæ chao, hoc eſt, ex omnium ſubſtantiarum mundum componentium permixtione, confuſione, atque agitatione emerſiſſe, atque eo ope legis gravitatis coaluiſſe, ſuperius docuimus: id ſane videtur certum, & Moyſi etiam conforme, ex fluidiſſimo omnium ſubſtantiarum chao terram coaluiſſe: quidquid materiæ modo eſt, omnium ſubſtantiarum ſpecies a Deo fuere creatæ, in chao exiſtebant: una igitur cum aliis corporum particulis aquæ, ſales, bitumina in chao permixtim fluctuabant: conſequens inde erat, ut dum elementa omnia corporum ſimul agitarentur, immenſa illa aquarum maſſa in chao tumultuoſe volveretur, infinitam fere ſalium vim diſſolveret, ſecum permiſceret, & illuc deferret, quo ipſa tandem ſibi receptacula paullatim excavavit, aut parata occupavit. Si quæ ſuperius in Geographia phyſica diximus, per otium mediteris; nihil forſan ulterius deſiderabis.

Phæ-

Phænomena marinæ aquæ ſingularia.

45. *Marinæ aquæ amaritudo communi tantum ſale non conficitur: certa etiam bituminis quantitas ad id rei opus eſt, ut & compoſitione ſuperius a nobis relata, & reſolutione conſtat. Ingratiſſimus ille aquæ marinæ ſapor ſolius ſalis effectus eſſe non poteſt. Ingratam illam amaritudinem, qua & palato eſt intolerabilis, & ſanitati maxime noxia, duplici modo a natura adhibito deponit aqua marina, & dulcis efficitur: percolatione ſcilicet, & diſtillatione, ſeu evaporatione. Aqua maris vitreæ cucurbitæ admodum capaci, & in longum, atque incurvatum collum ſuperius deſinenti infuſa, cujus ventrem ſol vehementer calefaciat, non vero collum aqua, inquam, in hujuſmodi vaſe actione ſolis evaporatur, & in alio vaſe recepta dulcis exiſtit, ſuumque ſalem in cucurbitæ fundo reliquit. Una fere hæc ratio eſt ad id muneris a natura adhibita: hac una ratione immenſa pluviarum, fontium, & fluminum aqua a ſale liberatur.*

I.

46. *Aliquid ſalis volatilis, & ſpirituum bituminis una cum aqua exhalari (utpote qui ſint aqua ipſa ſubtiliores), & per cucurbitæ collum in appoſitum recipiens deſcendere, non inficiabor: ſunt tamen adeo rari, & ſubtiles, ut guſtu non deprehendantur.*

47. *Aqua marina ſimiliter per terram, & arenam percolata ſalem ſuum deponit, & dulcis effici dicitur. Particulæ enim ſalis, & bituminis anguloſæ, ramoſæ, hamatæ, dum inter arenæ grana aqua labitur, ad arenam prehenduntur, & adhærent. Arenam tamen identidem novam aut repurgatam adhibere opus eſt; niſi enim ita fiat, grana ſale ſaturata novum ſalem non detinent.*

II.

48. *Diu eſt, ex quo utiliſſimi hujus phyſici, & politici problematis ſolutio quæritur: ratio nimirum, qua aqua marina fiat dulcis, & potui apta. Maximum inde navigationi, mercaturæ, nationum commercio be-*

neſcium naſceretur ; cum opus non eſſet deinceps onerarias , vel bellicas naves quamplurimis doliis aqua dulci plenis ſemper inſtruere , quæ ad plura centena aliquando aſcendunt , magnamque navium partem occupant : Siti amplius medio in oceano tot homines non perirent , navigationes identidem æquationis cauſſa non interrumperentur , & infelici ſorte abſolverentur . Facile enim ſemper eſſet , marinam aquam haurire , a ſale expurgare , eamque ad omnes humanos uſus adhibere . Problema ab anno 1717. ſeſe ſolviſſe ſcripſit Gautier *Hannetenſis medicus . Vadem ſeſe ſpondebat* Gautier *aquam marinam indies dulcem efficiendi , quæ ad* 400. *homines ſufficeret ; ut ut tamen fidem ſuam liberaverit : certum illud eſt , nullam hactenus gentem* Gautierii *rationem amplecti , aut illius promiſſis confidere . Hoc etiam anno* 1772 , *quo duo celebres navigatores angli Solander , & Banchs , a prima jam orbis circumnavigatione feliciter regreſſi , novam verſus polum auſtralem , rem hactenus a nemine mortalium tentatam , magnis animis aggrediuntur ; eos inter alia navigationis ſubſidia illud etiam aquæ marinæ a ſale expurgandi ſecretum ſecum deferre , & in uſum adhibere dicitur .*

III.

49. *Aqua marina non eſt ubique æque ſalſa : ſed ad Æquatorem , & ſub Zona Torrida majorem habet amaritudinem , quam in Zonis temperatis , & ad polos . Multiplex ejuſce rei cauſa :* 1. *Aqua in Zona torrida ob imminentem ſemper ſolem eſt magis calida , quam ad polos : ſalem igitur facilius , & copioſius diſſolvit , quam alibi , ut ſupra jam notavimus .* 2. *Multo plura , & majora quidem flumina mare ingrediuntur in temperatis Zonis , & verſus polos , quam intra torridam : majori igitur dulcis aquæ copia maris ſalſugo temperatur ad polos , quam ad æquatorem : major item eſt ad polos , quam ad æquatorem nivium , & pluviarum copia : eæ igitur vel in mare decidentes , vel in illud per fluminum ambages tandem aliquando ingreſſæ , aquæ marinæ ſalſedinem non parum imminuunt . Aliæ cauſæ a* Varenio , *& aliis adducuntur ; quibus tamen non multum fido .*

V.

IV.

50. *Mare ad magnorum fluminum oſtia, immo etiam in medio oceano aliquibus in locis nullam habet ſalſuginem, ejuſque aqua potui inſervit. Primum ex eo eſt, quia enormis plane aquæ fluvialis maſſa impetu concepto mare ingrediens marinam aquam loco pellit, & ejus loco dulce efficit mare: Ita porro ad oſtium fluminis Maragnonii, ſeu* Gran Parà *per* 30 *Leucas dulcem eſſe aquam experiuntur nautæ, eoque ſigno de littorum vicinia admonentur* (a). *Idem ad* 5. *& amplius leucas intra mare e regione fluvii* da Prata *deprehenditur; ſimileſque effectus ad aliorum magnorum fluminum oſtia notantur*. Ratio *ſecundi ſunt ſubterranei vortices, flumina, quæ e mediterraneis locis per occultos canales in mare ſeſe exonerant: qualia in pluribus Oceani locis obſervantur* (b).

Flumina e maris fundo emergere, plurimaſque illic eſſe aquæ dulcis ſcaturigines, inde evidens eſt, quod non uno in loco nautæ e fundo maris cantharos aqua dulci plenos extrahunt. Id in ſinu Perſico frequens, & notum eſt. Urinator extremitate chordæ ligatus, cujus aliud extremum manu tenet alter, qui cymbam interea regit, vaſa omnino clauſa, lateribus alligata deferens, ad fundum, appenſis, ſi opus eſt, ponderibus, delabitur; vaſa illic recludit, aqua implet, & iis iterum clauſis ad ſuperficiem ab relicto in cymba ſocio adducitur. (c)

V.

51. *Maria etiam longis peninſulis ſeparata, qualia ſunt mare Rubeum, & mare Mediterraneum, toto Africæ continenti disjuncta, & etiam maria nullo pacto inter ſe communicantia, quale eſt mare Caſpium, & ma-*

(a) *Chronica da Comp. da Prov. do Braſil, & alibi paſſim.*
(b) *Hiſt. Phyſique de la mer . . .*
(c) *Hiſt. Acad.* 1710. *Mem. de Trevoux* 1721.

& mare Nigrum, occultis canalibus inter ſe communicare dicuntur. Niſi enim ita eſſet, mare Caſpium in terras redundaret; cum ducenti prope fluvii ſeſe in exiguum adeo mare exonerent; neque æqualis aquarum vis e Caſpio exhalari in vapores poſſe videatur (a). *Quod ad primum attinet, memoriæ proditum eſt* (b), *Turcicum ducem, vulgo Baxà, Civitati* Suez *ad rubri maris angulum ſitæ præfectum, delphinum in retibus captum ob eximiam piſcis pulchritudinem, & libertate donaſſe, & tabellam æneam collo appendiſſe, quæ & liberatorem, & libertatis annum, & locum prodidiſſet: Delphinum autem una cum prædicta tabula poſt breve tempus in mari Mediterraneo iterum captum occultam inter duo maria communicationem prodidiſſe. Sit tamen fides penes auctorem.*

52. *Subterraneos canales, flumina, atque aquarum communicationes negare omnino non poſſumus cum plurimas de iis obſervationes habeamus, quas videre eſt apud* Kircher (c) Pluche (d) Marſigli (e), *& alios. Circa occultam vero, & ſubterraneam communicationem inter mare Caſpium, & alia maria non idem omnium ſenſus eſt: Si* Strabonem (f) Plinium (g), Pomponium Mela (h) Arrianum (i) *audiamus; cum Oceano ſeptemtrionali; ſi* Kircherum (k), Scaligerum, *& alios cum mari Nigro communicatur Caſpium: ſed dubium præcipuum eſt circa ſubterraneam communicationem inter Caſpium, & Sinum Perſicum. Ex obſervationibus* P. Avril (l) *& aliorum habemus hæc duo, primum, e regione Provinciæ* Ghilan *eſſe in Caſpio inſignes voragines*

(a) *Spectacle de la Nat. tom.* 3.
(b) *Bibl. des Philoſ. tom.* 1. *p.* 502.
(c) *Mundus ſubter. lib.* 2. *c.* 13.
(d) *Spectacle t.* 3. *Entret.* 5.
(e) *Storia del mare.*
(f) *Lib.* 2.
(g) *Lib.* 3. *cap.* 13.
(h) *Lib.* 3. *cap.* 5.
(i) *Lib.* 7.
(k) *Iter extaticum mund. ſubter. dialogo* 3. *cap.* 2.
(l) *Voyages en divers etats d'Europe p.* 73.

gines, in quas rapide confluunt aquæ, & ab iis una cum aliis corporibus violenter abſorbentur: Secundum: Autumnali tempore in ſinu Perſico quotanni sobſervari, & apparere magnam foliorum ſalicum vim, quarum ne ullum quidem veſtigium eſt circa Sinum Perſicum, magna vero copia circa Caſpium vireſcit. Si iis obſervationibus illud addamus argumentum, quod ſcilicet in exiguum adeo mare VVolga, & ducenta alia flumina ſeſe exonerent, unde neceſſario futurum videretur, mare ipſum ſupra littora exundare; prædictam inter duo illa maria communicationem probabilem exiſtimabimus.

53. *Nihilominus tamen obſervationes illas aperte negat* Buffon *(a), & antea etiam negaverat* de l'Isle, *atque* Vanverden, *qui ex mandato* Petri, *Ruſſiarum Imperatoris, cognomento* Magni, *mare Caſpium navigavit, illiuſque Geographicam chartam delineavit. Unde ipſe etiam Czar Pariſiis poſtea eidem Geographo* de l'Isle, *aliquas illic eſſe voragines non ſatis conſtare aſfirmavit. Communis igitur inter recentiores evaſit antiqua* Herodoti, & Ptolomæi *ſententia, quod ſcilicet mare Caſpium cum nullo alio communicet (b). Argumentum a nobis indicatum ope evaporationum ſolvunt: calculo enim ab* Halley *inſtituto compertum eſt, parem ſaltem aquam a mari Caſpio in vapores reſolvi, reſolutamque in aerem aſcendere, atque in illud mare per omnia ſupradicta flumina confluit, & ingreditur. Verum calculo* Halley *plurimis de capitibus inferius indicatis diffidendum eſſe exiſtimo: quod voragines, & folia ſalicum attinet, res mihi eſt ſatis dubia: facillime enim fieri potuit, ut Voragines a P.* Avril *obſervatæ, a* Vanverden *non detegerentur, vel etiam Patrem* Avril *aliorum ſolummodo relatione earum voraginum authorem extitiſſe: ſed cum Tellus aliunde innumeris canalibus perforata eſſe probetur; probabilis adhuc videtur ſubterranea maris Caſpii cum Oceano communicatio: rem tamen eſſe certam dicere nequaquam poſſumus: neque oppoſitum, niſi ſuſpicando dicere audet* Buffon.

V.

(a) *Tom. 1, Preuves de la theorie & art. 11.*
(b) *Ptolomæi geograph. Erodoto lib. 1. cap. 203.*

VI.

54. *Mare ſucceſſu temporis pluribus in locis ſedem ſenſim mutare deprehenditur: alicubi ſcilicet terras paulatim exedit; aliis in locis ſeſe e littoribus ſubducit, & terras deſerere videtur. Sunt qui referant, Siciliam fuiſſe aliquando peninſulam continenti Italiæ adjunctam, nec niſi labente tempore, & continua maris alluvione inſulam fuiſſe factam*. Pharos (a) *vero Alexandrina, ſi Strabonem audimus, fuit Inſula Ægypto adjacens, poſtea vero in Peninſulam redacta eſt. Quin etiam cum Divus Thomas Apoſtolus Evangelium in India Orientali in Civitate* Meliapor (*per* 12 *leucas a mari tunc temporis diſtanti*) *annuntiaret, prædixit, futurum aliquando, cum mare Civitatis mœnia irrigaret, ut alius, & novus Apoſtolus eamdem Chriſti fidem ipſis prædicaret: quæ quidem omnia in Divo Franciſco Xaverio, mille & quingentis annis elapſis, impleta ſunt* (b): *mare proinde eo annorum circulo duodecim continentis terræ leucas ea in parte exedit. Similia multa omittimus apud hiſtoriæ naturalis ſcriptores legenda.*

VII.

55. *Non injucundum, neque inutile erit phænomenon in mari frequentiſſimum referre, illiuſque cauſam & remedium exponere. Aqua in doliis contenta in longis navigationibus ter, quater corrumpitur, ter, quater purificatur, ita ut poſt ſingulas corruptiones ſit iterum potui aptiſſima. Dum corrupta eſt, infinita fere verminculorum vi ſcatet: qui intra aliquot dies diſparent, remanetque aqua puriſſima: dum iterum putreſcit, alio vermiculorum examine fervet, qui cum diſpareant, purificatur iterum aqua & ſic deinceps. In aqua, ut in cæteris etiam corporibus fluidis, & ſolidis innumera fere deponunt variæ illæ minimorum inſectorum ſpecies, de quibus alibi loquimur: hujuſmodi ova pro va-*

ria

(a) *Biblioth. des Phil.* t. 2. p. 259.

(b) *Souza oriente conquiſtado, Barros, la Fiteau hiſtoire des conquetès.*

ria inſectorum ſpecie, alia brevius, alia tardius, calore intra navim, & doliùm foventur: cum primum ex alterius ſpeciei ovis vermiculi educuntur, totam aquam corrumpunt: brevi tamen tempore perit illud vermiculorum examen: iis igitur peremptis, & in minimas particulas hac illac ſparſas diſſolutis, pura evadit aqua. Interea tamen alterius ſpeciei vermiculi ex propriæ ſpeciei ovis incubantur, & naſcuntur, quibus aqua iterum inficitur, eorumque morte purificatur: & ita de aliis. Poſt trinam, quartamve corruptionem puriſſima manet aqua; quia nulla jam ſuperſunt vermiculorum ova, aut ſpecies, a quibus deinceps inficiatur: eamque aquam, quæ poſt longam 6, 7, 8 menſium navigationem Indicam in doliis ſupererat, conquirebat Robertus Boyle, egregius experimentator, & Phyſicus, in cellis aſſervabat, eaque potiſſimum utebatur.

Communi hujuſmodi navigationum malo remedium erit 1. Si in aquam, cum primum dolia implentur, parum ſpiritus vitrioli infundas. 2. Eidem malo occurres, ſi dolium, priuſquam impleatur, aqua calida laves, parumque ſulphuris intra ejus capacitatem concremes: utroque enim modo vermiculorum ova vitriolo, aut ſulphure redduntur infæcunda. Aliquæ ſunt aquæ communi huic malo minus obnoxiæ, nulla tamen ab illo plane immunis (a).

VIII.

56. *Mare multiplici pro locorum diverſitate concitatur motu. Celeberrimus eſt, & generalis intra Tropicos motus ab Oriente in Occaſum: ex quo fit, ut facile in Americam, difficulter ad Indiam Orientalem ab Europa perveniant naves: ex adverſo autem facile ab India, difficilius ab America intra Tropicos ad Europam navigatur: eaque propter, qui ab America ad Europam ſolvunt, extra Tropicos naves adducere conantur, ut ſub ea altitudine in Europam directe, & facile tendant. Hujuſce motus cauſam ex diurna telluris circa axem ſuum ab occaſu in Orientem revolutione repetunt Copernicani; ea enim revolutione poſita, fiet, ut*

(a) *Hiſt. de l'Acad.* 1722. p. 10.

ut aquæ contrario ſenſu reſluat. Qualiter prædictæ cauſæ fidendum ſit, diximus in Aſtronomia phyſica. Alii vero Ventum intra Tropicos ſemper ab ortu in Occaſum ſpirantem, prædicti phænomeni cauſam eſſe ſtatuunt.

57. *Mare præterea a polis ad æquatorem perpetuo fluere, antiqua eſt obſervatio, licet aliqui in dubium eam revocent. Utcumque res ſit, navigationem verſus auſtrum, ad magnam præcipue latitudinem longe difficiliorem eſſe, quam ab auſtro ad nos, communiter aſſeritur: quod ſcilicet vehementem ab auſtro ad æquatorem aquarum motum nautæ experiuntur, quem ſuperare facile non poſſint: ex adverſo facilis ad arcticum via eſt; adeo ut ad ſeptemtrionem omnia jam fere ſint detecta; quotanniſque ad altitudinem* 70, 80, *& amplius graduum Europei navigatores accedunt: fuit etiam jam Batavus, qui eo aceeſſiſſe gloriaretur, quo imminentem capiti ſuo polum haberet.*

58. *Non parum inde Athanaſii Kirkeri ſuſpicio confirmatur, mare ſcilicet continua revolutione ab auſtro ad arcticum per globi ſuperficiem circumvolvi: ab arctico deinde per enormes, & maximas voragines, per interiores terræ canales ad auſtrum tendere, ut perpetuam exinde circulationem continuet* (a). *Illud extra dubium eſt, plurimos, & metuendos vortices circa arcticum obſervari, quos magnopere vitare ſtudent nautæ, ne ſcilicet una cum aquis naves ipſæ abſorbeantur* (b). *Quidquid tamen de incerta hac aquarum revolutione ſit, aquæ a frigidis, & temperatis ad torridam fluxus, a fluminum, pluviarum, nivium copia, minorique evaporatione in primis, quam in ſecunda provenit.*

IX.

59. *Mare, immenſam illam aquarum vim, certo, & definito contineri alveo, quaſi aquam in ſtagno, hujuſmodique alvei fundum eſſe ſuperficiem continentis ſuperficiei ſimillimam, certum omnino eſt: Oceani igitur*

(a) *Mundus ſubterraneus.*

(b) *Vide Spectacle de la Nat. de Mr. Pluche* t. 3. *Entret.* 21. 22.

tur alveus modo in montes aſſurgit, modo deprimitur in valles: alicubi in ampliſſimas planities diſtenditur: alibi ſaxoſis rupibus ſcatet; magni interdum arenoſi ſoli tractus ſub aquis latent: profundiſſimis aliquando, & horrendis hiatibus dehiſcit. Porro omnes inſulæ nihil ſunt aliud, quam altiores intra Oceanum montes, ſeu continuata montium juga: & hinc omnes fere inſulæ a mari ſenſim aſſurgunt, Alpes, Pyrinæi, & Carpathii montes inſignes prorſus eſſent inſulæ, ſi caſu aliquo noſtra Europa in Oceanum verteretur.

X.

60. *Ex modo dictis elicitur, certam quidem eſſe maris altitudinem; quanta vero ſit maxima ejus altitudo, definire nemo poteſt: neque enim ea eſt ubique conſtans, neque ubique explorari poteſt: minima procul dubio eſt ſupra montes, maxima in profundioribus vallibus. A littoribus, ut plurimum ſenſim ad interiorem alveum creſcit altitudo; licet aliqua ſint littora, in quibus profundiſſimum eſt mare. Sunt qui probabiliter exiſtimant, ut* Gabæus (a), Varenius (b), Ricciolus (c), Burnetus (d), Marſigli (e), *maris profunditatem eamdem fere eſſe, ac montium altitudinem, eamque proinde ad Leucam uſque, ubi major eſt, extendant. Hanc ego ſententiam ut veram, vel ſaltem, ut veroſimilem admitto, ſi de plurimis quidem, minime tamen de omnibus maris tractibus loquamur. Certa enim res eſt, pluribus in locis explorari hactenus non potuiſſe maris altitudinem, quantumvis chordæ plures leucas longæ, magnis appenſis ponderibus in id negotii adhiberentur* (f). *Oceanus Norvegiam alluens altitudinis eſſe adeo enormis ab aliquibus dicitur*, ut ne tantis quidem funibus, *verba ſunt* Riccioli (g), attingi potuerit illius

(a) *Metheor. l.* 1.
(b) *Geogr. l.* 1. *cap.* 13.
(c) *Almag. l.* 2. *cap.* 14.
(d) *Theor. Sacr. Telluris l.* 1.
(e) *Saggio intorno la Storia del mare.*
(f) *Vide Dechales, & Ricciol. loc. cit.*
(g) *loc. cit.*

lius fundus, quantis maxima navigia onerari potuerunt, addita graviſſima plumbi, aut ferri maſſa. *Quidquid de ejuſmodi explorationis veritate ſit, illa ſane rem non conficeret. Neminem latet, poſſe id ex Hydroſtaticis legibus naſci, quin enormem maris profunditatem inde probemus: quoniam enim chordæ aqua leviores ſunt, fieri poteſt, ut tanti chordarum ductus in aquam demittantur, ut major earum præ aqua levitas majorem appenſi ponderis, quantumvis magni gravitatem compenſet, aut etiam ſuperet: eo autem dato, pondus in mediis aquis ſubſiſtet, antequam fundum attingat. Quod ſi ulterius dimittatur chorda, aquis ſupernatabit; falſo tamen inde concludes fundum eſſe repertum.*

XI.

61. *Quanta ſit Maris extenſio, & amplitudo, ex tabulis Geographicis, vel globi terraquei inſpectione conjici poteſt. Si de cognitis hactenus terris, & mari loquamur, parem utriuſque eſſe amplitudinem citra erroris periculum affirmare poſſumus: adeo ut aquæ mediam globi ſuperficiem operire videantur. Notabilis tamen adhuc ſupereſt terraquei globi pars incognita circa polum antarcticum ſita: utrum ea in parte magnum aliquod jaceat continens, an vero aquis omnia obruantur, nobis tandem, ut optamus, laudati jam angli Solander*, & Banchs *referent; quorum animis, laboribus, auſibus felicia omnia auſpicamur, & precamur.*

Diverſa marium nomina, & peculiarem illorum ſitum, littora, ſinus, & id genus alia miſſa facio: melius enim ex tabulis Geographicis uno oculorum intuitu, quam longa oratione, quæ extra argumentum divagaretur, perdiſcuntur. Aliqua tamen ſuperius, cum de Geographia Phyſica ſermo fuit, delibavimus.

XII.

62. *Terræ, qua parte aquis obruitur, ſeu maris ſuperficies eſt phyſice ſphærica. Ea enim eſt fluidorum natura, ut in inferiorem locum, ſi poſſunt, ſemper delabantur; in ſuperficiem igitur ſphæricam* ABCD (fig. 1.) *circa centrum ſeſe componere neceſſe eſt: eo enim pacto a centro æqualiter diſtant fluidæ ſuperficiei partes:*

tes: Si enim maris ſuperficies eſſet planum v. gr. G I H*; minus a centro* E *diſtarent partes* F *in medio plani* G B *circa rectam* F E *ad ejuſmodi ſuperficiem planam a centro perpendiculariter ductam, quam aliæ partes* A B H I *ab eo puncto remotiores: cum major ſit diſtantia, ſeu obliqua* E A*, aut* E B*, quam diſtantia, ſeu perpendicularis* E F (a)*. Fuſe hanc veritatem demonſtravimus, cum de fluidorum natura diſſeruimus.*

63 Tandem ex modo dictis certum eſt, mare ejuſque ſuperficiem telluris ſuperficie depreſſiorem eſſe: littora enim ſupra mare attolluntur: cum igitur terra a littore ad mediterranea ſenſim aſſurgat, liquido conſtat, eminentiorem multo eſſe tellurem, quam aquarum ſuperficiem. Id etiam ex obſervationibus in barometri mercurio factis confirmatur: ad littora quippe, & ſupra mare ad majorem altitudinem ſuſtinetur Mercurius, quam in Mediterraneis.

LECTIO III.

De Fontium origine, & quorumdam proprietatibus.

64. *Fontes* alii ſunt *perennes*, quin unquam fluere intermittant: alii exſiccantur ad tempus, & iterum poſtea fluunt. Hi autem in duplici ſunt differentia: alii enim ſtatis tantum temporibus, diebus, aut horis fluunt, & *fontes periodici* vocantur: alii certam temporis periodum non ſervant, ſed hyemalibus menſibus dum magnam imbrium copiam tellus imbibit, fluunt; æſtate dum longo tempore deſiderentur pluviæ, exſiccantur. De his ſtatim plurima adhibebimus.

65. Antequam ulterius progrediar, duo ponenda ſunt certa: *primum:* omnes fontes, ex quibus aqua in flumina effluit, ſunt altiores quam mare, ſeu ſupra maris libellam exiſtunt. *Secundum:* omnis etiam continentis terræ ſuperficies (ſi aliquas valles, & humiliores planities excipias, quales ſunt Belgarum) mari ſupereminet. Primum ex fluidorum natura deſcen-

(a) *Elem. Geom. Elem.* 1.

ſcerdit: cum enim niſi in inferiora loca aquæ non decurrant, ex alia vero parte omnia flumina in mare confluant, & ſeſe exonerent; flumina ipſa, & fluminum capita, fontes ſcilicet, ſupra mare attolluntur. Secundum ſupra demonſtravimus.

ADNOTATIO HISTORICA.

66. *Argumenti dignitas, atque difficultas vel ex eo conſtare poteſt, quod uſque ad 22. hypotheſes a Philoſophis excogitatas ad hunc nodum ſolvendum apud* Perrault *legamus: omnes tamen ad duas reducuntur, quæ a Phyſicis ſolæ probantur. Alii nimirum fontes omnes ex aqua pluvia ſupra continentem illapſa, in terris imbibita, intra montes collecta; & inde per fiſſuras, & declives canales ad aerem prodeunte originem ducere autumant: eaque eſt* Gaſſendi, Caſſini, Riccati *ſententia, quam poſtea facto multiplici experimento & calculis poſt obſervationes ſubductis maxime illuſtrarunt* Halley, Perrault, Mariotte, Valliſnerius (a), Pluche (b). *Alii ex oppoſito mare fontium ſcaturiginem, & principium eſſe ſtatuunt, ex quo per ſubterraneos meatus ad montes derivetur aqua. Eo pacto fontes explicant* Plinius, Seneca, Plato, Deſcartes, Varenius, Kircher, Gaſpar Schottus (c), Gulielminus, Joannes Bernoulli, Joſephus Khell, Carolus Scherfer (d), *& plurimi alii. Porro* Pluche, *&* Mariotte *calculis potiſſimum evincere conantur, pluviam ad omnes terrarum fontes, & flumina aquam ſuppeditare: ex adverſo* Plotius Mariotti *ſyſtema calculis etiam refellit. Perſpectis utriuſque partis argumentis, & calculis, atque plurimorum fontium natura, proprietatibus, & id genus aliis ad naturalem hiſtoriam ſpectantibus, quæ ego veriora ducam, ſtatim exponam. Prius tamen notabo, omnes fere antiquos Philoſophos, plurimos SS. PP. & plures etiam recentiores Phyſicos ſecundam ſententiam tenere. Prima vero non paucos habuit inter* Græ-

(a) *De motu aquarum Diſſert.* 2.
(b) *Spectacle to.* 3. *Entr.* 20. *a pag.* 99.
(c) *Mund. ſubterran. to.* 1. *l.* 5.
(d) *Phyſ. to.* 2. *pag.* 287.

Græcos Philoſophos ante Ariſtotelem Authores, & Patronos: poſtea tamen fere ſemper jacuit uſque ad noſtra tempora, in quibus eam Recentiores plurimi, & egregii Phyſici excitarunt, & validis argumentis bona in luce collocarunt; cum & argumenta diluant, quibus innituntur, qui fontes e mari derivant, & rationem etiam exponunt Phyſicam, qua perenniter fluant, quin e mari deriventur. Ad rem veniamus.

PROPOSITIO X.

67. *Ii omnes Fontes, Torrentes, Fluvii, qui hyberno ſolum tempore, primo vere, aut æſtate fluunt, ab aquis pluviis citra dubium, aut a nivium ſolutione originem ſuam ducunt: idem etiam dico de omni illo aquarum augmento, quo fontes, & flumina quæcumque ad tempus intumeſcunt, exundant, & pleno alveo in mare prolabuntur.*

Prima hæc propoſitio a nemine negatur. Aquæ ſcilicet pluviæ in arenoſas, & molles terras decidentes, in iis imbibitæ, & per occultos hiatus, & fiſſuras in cavernas intra montes diſpoſitas quaſi in parata receptacula deſcendunt; indeque per montis radicem ad aerem exiliunt. Perſæpe etiam aquæ in ſpongioſis terris imbibitæ, ab iis ſenſim exſudant, & inferius delabuntur, in unum, eumdemque locum confluunt, & ad aerem prodeunt.

68. Nivium etiam ſolutio plurimorum fontium principium, & ſcaturigo exiſtit: calore enim, aut madore aeris ſolvuntur nives, in aquam reſolutæ per mollem Terram, variaque illius ſtrata ſeſe inſinuant, in receptacula confluunt, & per multiplices poſtea meatus, fiſſuras, & canaliculos exſudant, erumpunt, congregantur, & paulatim torrentes efficiunt.

69. Fontes, rivuli, & flumina majori & numero, & aquarum mole reperiuntur, & fluunt, ubi frequentiores ſunt pluviæ, imbres, & nives: rariores, & minus copioſi, ubi rarius etiam pluit, & ningit, ut facile eſt probare, ſi naturalem provinciarum hiſtoriam evolvamus. Neminem etiam latet copioſius fluere, & extra alveum diffundi flumina, rivos, & fontes, dum magna pluviarum, & imbrium vis decidit, aut nives ſolvuntur.

70. Et hinc eſt, quod aliqui obſerventur fontes,

æſtivo tempore copioſius fluere; quia ſcilicet maximo ſolis calore nives ea tempeſtate ſolvuntur, in ſubterranea receptacula, fontium ſcaturiginem, ſeſe inſinuant, vel per mollem terram, aut arenam ad fontis caput confluunt. (a)

PROPOSITIO XI.

71. *Fontes omnes, & flumina ab aquis pluviis, rore, nivium ſolutione, pruina originem ducunt: a marique idcirco non per vias ſubterraneas, ſed per atmoſphæram derivantur.*

Qui Geographiam noſtram phyſicam toto hoc volumine expoſitam, terreſtris hujuſce globi ſuperficiem, montes, valles, ſtrata, ſtratorum ordinem, diſpoſitionem, naturam, inclinationem, & mille id genus alia ſuperius a nobis fuſe expoſita, cum Telluris ſuperficiei phyſicam ſtructuram explicavimus, attente conſideraverit, experimenta, & calculos conſulerit, quos jam jam indicabimus, partium ſtudium depoſuerit, & cauſis certas mechanicas, effectibus ſufficientes, cauſis ſolum probabilibus, hoc eſt, incertis prætulerit; propoſitionem hanc noſtram proculdubio probabit.

72 Probatur autem propoſitio. 1. Qui rem hoc modo exponimus, & ab aquis pluviis derivamus, tribus hiſce capitibus, quæ maximi momenti ſunt, innitimur: Cauſam adhibemus effectui ſufficientem, & certo exiſtentem: modum habemus indubium aquam a ſale liberandi, atque ad montes, & fontium, ac fluminum capita adducendi: rationem tandem mechanicam a natura ipſa adhibitam, atque evidentem exponimus, qua aqua pluvia per diverſa telluris ſtrata ſeſe inſinuando, & percolando, fontes, torrentes, flumina efformet. Nihil ſane ulterius requiritur ad ſententiam aliquam phyſicam recte ſtabiliendam: præcipue cum diffiteri nullus poſſit, fontes aliquos perennes prædicta modo ratione efformari. 2. Aquam a mari, communi ſcilicet illo fluminum receptaculo derivamus, hocque pacto ce-

(a) *Mem. de l' Academ.* 1703. *pag.* 61.

lebri illi Sacræ Paginæ Teſtimonio ſatisfacimus: *Omnia flumina intrant in mare, & mare non redundat: ad locum unde exeunt, revertuntur, ut iterum fluant* (a). Duplici enim modo ille aquarum regreſſus fieri poteſt in montes, & fontium ſcaturigines, aut per Terram, hoc eſt, per mediam Telluris maſſam, aut per Aerem ſub vaporum, nubium, pluviarum, grandinis, nivium forma aſcendens, ſeſe diffundens, decidens: utroque modo ad litteram explicatur textus: priorem ſenſum antiqua, poſteriorem recentior hæc noſtra ſententia tenet, & ſupponit: nihil igitur negotii nobis faceſſere poteſt adductus ſcripturæ textus, qui illum recte, & ad litteram exponimus (*).

73. 2. Aquas pluvias, nives, pruinam, grandinem, rorem eſſe cauſam veram multorum fontium perennium, res eſt indubia: hanc enim proculdubio cauſam habent illi fontes, qui, cum fluere numquam intermitterent, perenneſque idcirco ab omnibus haberentur, tandem ob extraordinariam aliquam aquæ pluviæ ſterilitatem exſiccati fuere: atque etiam ii, qui certo quodam anni tempore v. gr. æſtate copioſius fluunt, qualis viſitur in Luſitania in inferiori parte Provinciæ *Beira* juxta celebre oppidum *Anadia*, & montem *Buſſaco*, quem vulgo Fontem de *Luſo* nuncupamus; eſtque hujuſmodi, ut rivus potius in ſcaturigine ſua, quam fons, appellari poſſit: æſtate tamen copioſius, quam hyberno tempore fluat. Mare ſcilicet, conſtans ſemper cauſa, hujuſmodi fluxuum periodicam varietatem non efficeret.

74. Quod vero pluvia, & ſupradictæ aliæ cauſæ aquam ſufficiant omnibus univerſim fontibus, & fluminibus alendis parem, ſintque idcirco cauſſa certo exiſtens, & effectibus ſufficiens, ex calculis inferius adducendis conſtat.

75.

(a) *Eccleſiaſtes cap. 1.*

(*) *Non is ego ſum, qui res Phyſicas ex ſacra Pagina probari poſſe exiſtimem, ut ſæpe alibi dixi: hoc igitur ea tantum de cauſa adduxi, quia Adverſariorum plurimi, veteres potiſſimum illi maxime innituntur.*

75. 3. In hac noſtra ſententia indubius eſt modus, & ratio, qua aqua marina a ſalibus liberatur, ut fiat fontana, & fluvialis: ſint, per me licet, plures alii modi, quibus aqua a commixtis ſalibus liberetur: nullus tamen eſt, quem natura tantopere adhibeat, nullus ita certus, evidens, ubique notus, atque evaporatio.

76. 4. Tandem ſi expoſitum ſuperius ſtratorum terræ ordinem, ſitum, diſpoſitionem, naturam memoria retines; facillime concipies, quo pacto aqua pluvia in ſuperficiem montium decidens, & ſeſe per bibulam terram inſinuans ab uno ad aliud ſtratum nonnumquam pondere ſuo, & peculiari ſtratorum inclinatione, & textura pertranſiens, aliquando vero per unum, idemque ſtratum delabens, ad magnam uſque profunditatem intra tellurem deſcendat: per amplos Terræ tractus ſecundum ſtrati naturam, ſæpiſſime per ampliſſimam ſuperficiem excurrentes, ſeſe expandat; in remotiſſimos montes, ad quos ſtratum illud ſuum diſtenditur, & conſcendit, ipſamet aqua ſecundum notas Hydroſtaticæ leges deveniat: attenta, inquam, varia ſtratorum diſpoſitione, & notis fluidorum proprietatibus, pondere, æquilibrio, facillimum eſt exponere omnium Fontium mineralium, thermarum, periodicorum phænomena, & cauſas. Atque hæc quidem argumenta ſententiam noſtram per ſeſe evincunt: alia quæ modo ſubjiciam, rem plane confirmant dum oppoſitam opinionem falſam eſſe demonſtrant. Et 1. quidem aqua per medias arenas, bibulam terram, illiuſque intortos canaliculos ſurſum elevata ab iis arenis non effluit, quod ad fontes efformandos opus eſſet, vel id a parvo aquearum partium numero per arenarum inter media, formatoſque ab iis capillares tubos aſcendentium (quod veroſimilius eſt), vel a tenacitate, qua ipſiſmet arenis adhæret, enaſcatur: rem experimento didicit *Perrault*. Cum enim plumbeum tubum duos pedes longum, pollicem, & 8. lineas latum arena exſiccata, atque cribrata impleret, alterique illius extremo ſubtilem telam, ne diffflueret arena, circumligaret, atque tubum ipſum in aquam ad quatuor linearum profunditatem rectum immitteret, remque ita pararet, ut cum priori hoc tubo alius ſimilis arena item plenus ſuperne angulum, & ſipho-

phonem efficeret, in communi angulo eſſent tubi communicantes, ſecundi tamen tubi inferius extremum ſupra aquam digitos duos extaret. Inferius ſecundi tubi OS diſtentæ chartæ folio circumligato occludebatur ab interiori tubi margine aliquantulum deſcendente. Aqua in priori tubo ad 18. digitorum altitudinem aſcendit, totam ſecundi arenam, & chartam madefecit; quantumvis tamen diligentiæ adhiberetur ad aliquid humoris a pendenti, & madida charta exprimendum; obtineri res nunquam potuit, quandiu aqua ſolum aſcendens per primum tubum ad ſecundum transfluebat: vix autem ex ſuperiori tuborum parte infundebatur, e charta illico exprimi poterat (*a*).

77. 2. Rem etiam circa aquam ſalſam idemmet Auctor tentavit, atque experimento comperit, aquam quidem per mediam arenam percolari, aliquid ſalis ipſalmet arenas contrahere; poſt primas autem percolationes, arenis jam ſale ſaturatis, nihil ſalſuginis percolata aqua amittebat.

3. Ad hæc argumenta ab experimentis petita additur, in contraria ſententia plurima ſupponi, quæ nullo modo demonſtrari poſſunt, atque proinde hypotheſim ſapiunt: hujuſmodi ſunt 1. Subterranei canales a maris fundo per medium terræ ad diſſitas adeo terreſtris ſuperficiei partes ducti. 2. Perfecta ſalis depoſitio, atque aquarum purificatio ſola percolatione facta, vel etiam conſtans ille ſubterraneus calor, illiuſque actio, qua aquas ſemper in vapores reſolvat. 3. Numeroſa illa canalium, fornicum, lebetum, & aliorum hujuſmodi naturalium inſtrumentorum ſupellex a natura ubique fere parata: Hæc enim omnia ſunt ejuſmodi, ut neque ſine iis ſtare poſſit oppoſita opinio, neque aliquo argumento ſatis probari poſſint, neque pro hypotheſi admitti debeant.

78. Longe aliter ſe res habet in noſtra ſententia, in qua aqua a mari quidem, non tamen per mediam Tellurem, ſed per atmoſphæram ad fontes, & flumina deducitur: duo illa omnino conſtant; *primum* aquas

(a) *Traitè de l' orig. des fontaines.*

aquas ope terreſtris, ſolariſque caloris in vapores reſolvi, evaporatione omnem ſalſuginem deponere, in atmoſphæram aſcendere, in nubes conformari. *Secundum*, nota via eſt, atque ratio, qua aquæ a mari per atmoſphæram ad montium juga, & omnium fontium ſcaturigines adducantur: quæ igitur maximam rei difficultatem continent, in priori quidem ſententia ſtatui non poſſunt, niſi per modum hypotheſis, in ſecunda vero ſunt omnino certa.

79. Et primo quidem problematis locum habere videtur, poſſit, nec ne aqua marina ſola percolatione, ſeu, ut vulgo dicitur, filtratione purificari, totamque ſalſuginem deponere? quandiu autem id non conſtet, res maxime incerta, & quæ primum ſententiæ fundamentum eſſe debet, arbitrio aſſeritur. Sed omiſſa etiam hac marinæ aquæ ope ſolius percolationis purificatione, tot fontes per univerſam Telluris faciem perenniter ſcaturientes duo, alia relata jam principia ubique fere, & ſemper requirunt, intenſum ſcilicet calorem, ſeu potius ignem ſemper ardentem, & mirabilem naturalium inſtrumentorum apparatum ad perennes haſce, & copioſiſſimas diſtillationes neceſſarium ubique fere terrarum a natura ipſa elaboratum. Hæc enim duo in præſenti controverſia totius rei cardo ſunt ab utraque parte ſupponenda, & ab omnibus admittenda: *Primum*: omnem fontium, & fluminum aquam a mari provenire: *Secundum*: ea ratione in fontes, & fluminum capita deduci, qua ſalſuginem ſuam amittat. In priori ſententia, quam impugnamus, aqua a mari per ſubterraneas vias derivatur: tria igitur modo expoſita ad hujuſmodi deductionem ſupponuntur.

80. 4. Duo etiam ſunt, quæ impugnatam opinionem evertere videntur, ſi citra partium ſtudium perpendantur. *Primum*: in vaſtiſſimis planitiebus ab omni monte valde remotis perennes fontes vix inveniri, ſed omnes fere vel in montibus, ſeu collibus, vel in parva ab illis diſtantia ſcaturire. *Secundum*: Eas generatim totius orbis terraquei regiones, ubi vel numquam, vel rariſſime pluit, nullis, vel rariſſimis fontibus ſcatere: contra vero ubi frequentes, aut fere continuæ ſunt pluviæ, fontes prope innumeros inveniri. Prioris rei exemplum ſit Ægyptus,

Ly-

Lybia (a), Arabia, magna Affricæ pars, ubi vel una cum montibus, & pluviis deſunt etiam fontes, vel, licet ſint montes, ob imbrium defectum deſiderantur etiam fontes: poſterioris exemplum ubique fere terrarum obſervamus; præcipue autem in America, qua nulla eſt ſuper terrarum globum regio, quæ vel montes numero, magnitudine, altitudine, atque extenſione æquales habeat, vel æquali imbrium, pluviarum, & procellarum vi inundetur, & (quod conſequens inde eſt) pari maximorum fluminum numero irrigetur. Enim vero ſiquis univerſam Telluris ſuperficiem continentem attente examinet; hanc fere regulam ubique a natura obſervari, fontes ſcilicet, & flumina eſſe in ratione montium, & pluviarum compoſita inveniet. Quidquid huic argumento reponatur, ſi præjudicia noſtra deponamus, & naturam tantum conſulere velimus; urgebit ſemper allata difficultas, & demonſtratio ab ipſamet natura indicata.

81. 5. Et quidem, ſi fontes a mari per ſubterraneos canales ad Telluris ſuperficiem derivarentur; quare non æqualis ſaltem fontium numerus ſupra planas ſuperficies exiliret, atque ad montium radices, & ſupra eorum declivia ſcaturiunt? Ecce enim, in tota Ægypto, Lybia, & quamplurimis aliis Affricæ, & Arabiæ regionibus raro, aut numquam pluat, nullique illic aſſurgant montes: quid tamen hæc ad fontes? ſi eo terrarum ſubterranei canales ducunt, atque in iis planitiebus terminantur; quid aliud opus eſt ad fontium perennitatem? habemus enim perenne derivatæ aquæ caput, nempe mare: habemus aquæductus a natura ipſa conſtructos; aquarum purificatio, te auctore, percolatione ipſa perficitur; ſubterraneus calor per univerſum globum diſtributus præſto illic etiam erit ad aquarum purificationem juvandam. Præterea citra ſubterraneum calorem rem totam haberemus; ſunt enim planities montibus depreſſiores, quamplurimæ etiam maris ſuperficiei ad libellam fere reſpondent: ſi ergo ſupra montes aqua, a ſale jam purificata, ob marinæ, atque

(a) *Maillet. deſcript. de l'Egipte t. 2.*

quæ gravioris aquæ preſſionem attollitur; potiori jure id etiam in planitie obſervabimus.

82. In planitie, repones, ſubterranei canales a mari ducti, ut plurimum non terminantur; maxime vero inter montes. Verum, inſto, id aſſerere, eſt rem omnino arbitrarie affirmare: unde enim id habes, cum ſubterraneorum canalium non modo exiſtentia, ſed etiam directio, atque diſpoſitio nobis ſit ignota? Ab ipſomet effectu, inquies; vel ab eo etiam, quod plurimæ planities ſint maxime aridæ, ut Lybiæ, Arabiæ, &c. Primum tamen aliud non eſſet, quam petere principium, & quæſtionem jam ſupponere. Secundum autem nihil probat: ut enim ſunt aliquæ planities omnino aridæ, ita etiam, imo & majori numero ſunt montes aridiſſimi, ut Geographiam Phyſicam non ignoranti perſpicuum eſt: nihil igitur diſcriminis ex hoc capite inter planitiem, & montem habemus. Ad fontes tamen, pergis, ſubterranei fornices, & naturales *alembici*, (ut vulgo nuncupantur) ad marinæ aquæ diſtillationem requiruntur; ea autem naturalia inſtrumenta intra montes, non vero infra planities fuerunt a natura ipſa conſtructa. Semper tamen redit difficultas: unde hujuſmodi furnos, ſebetes, fornices, vaſa retorta, & id genus alia intra montes exiſtere probas? Nihil hujuſmodi fuit aliquando ab hominibus deprehenſum: Iterum igitur ad hypotheſim confugimus. 2. Si percolatione purificatur aqua; naturalibus hiſce furnis opus jam non eſt: ope ſolius gravitatis, & preſſionis aquæ marinæ ſupra planum aqua fontana exiliret: nihil tamen hujuſmodi obſervatur.

83. 6. Immenſa illa ſalis maſſa, quæ ab aqua marina diſtillata, aut percolata ſecernitur, quo tandem abiret? Ponamus aquam marinam percolatione purificari: e fundo igitur maris multiplices voragines, & canales enaſcantur, qui ſubter continentis terræ ſuperficiem, & per mediam illius maſſam pervadentes, in anguſtiores ſemper, & anguſtiores canaliculos diſtribuantur, quorum parietibus ſalinæ particulæ implicentur, infigantur, adhæreant: ab iis tandem libera, ulterius inſinuetur, aſcendat, atque defluat aqua dulcis, & fontana. Breviſſimo temporis ſpatio anguſtiſſimi illi canaliculi, & veluti tubi capillares ſale obturarentur, omniſque ulteriori aquæ tranſitus

in-

intercluderetur. Etenim experimentis ab *Halley*, *Halles*, & *Marſigli* inſtitutis edocemur, in data marinæ aquæ quantitate, v. gr. libra, ſalem contineri diſſolutum, qui 32. partem ponderis ipſius aquæ adæquet: igitur 32. aquæ marinæ libris ſalis libra continetur: quoniam igitur pes cubicus aquæ 70. libras ponderat; in ſingulis pedibus cubicis aquæ marinæ duæ, & amplius ſalis libræ continentur. Secundum *Mariotti* calculum per *Sequanæ* alveum Pariſiis quotidie fluunt 288. 000. 000. pedes cubici aquæ: *Sequana* igitur ſingulis 24. horis ſub terra deponit 576. 000. 000. libras ſalis: harum aquarum dimidium aquis pluviis demus; adhuc ſuperſunt 288. librarum ſalis milliones quotidie a ſolo *Sequana* in ſubterraneis canalibus depoſitæ, quæ ſi per 365. dies multiplicentur, erit maſſa ſalis annua 105. 120. 000. 000. ſalis libræ. Confer modo *Sequanam* cum *Maragnone*: & quanta ſalis maſſa quotidie a magno Parà ſub terra deponatur, demirabimur.

84. Quæ pro hac difficultate ſolvenda, ac proinde pro fontium a mari per ſubterraneos canales derivatione ſuſtinenda adducuntur, ſunt hujuſmodi. 1. Maris fundum eſſe naturale colum, ſeu clibanum a natura ipſa eo locorum ad aquas purificandas paratum, per cujus poros, ſicuti per plantarum, atque animantium corpora tranſeuntes humores ſalem ſuum deponunt. *Secundo*, ſolam marinæ aquæ gravitatem ſufficere, ut aquam a ſale jam purificatam ad fontium, & fluminum capita per ſubterraneum canalem premendo elevet, ejuſque preſſionis beneficio aquam in fundo maris ad ſubeundum colum, ſalemque deponendum adigi. *Tertio*: quamplurimas voragines abſorbentes, & eructantes in maris fundo circumquaque ſupponi jure merito poſſe; cum non pauca earum veſtigia prope littora agnoſcamus: hujuſce enim naturæ eſſe dicunt *Scyllam*, *Caribdim*, & quæ in mari ſeptentrionali prope Lapponiam, in ſinu Perſico, in freto Magallanico, in Eurypo, & alibi paſſim obſervantur maritimæ voragines, & abiſſi: quarum aliæ aquam abſorbent, per terræ interiorem maſſam diſtribuunt, ut expoſito jam modo ad fontium, & fluminum ſcaturigines perveniat; aliæ vero eam reddunt, & eructant: atque per ſecundi hujuſce generis voragines pars aquarum per abſorbentes

tes, voragines excepta, una cum toto ſale ope percolationis, ſeu potius evaporationis jam depoſito redditur, atque in mare iterum refluit. Quod quidem in hunc modum fieri concipiunt: capaciſſimi voraginum abſorbentium canales aquam perenniter excipiunt, per mediam tellurem infra continentis ſuperficiem deferunt: ſed jam inde a maris fundo in anguſtiores ſemper, & anguſtiores canales, quaſi arbores, diſtribuuntur. Aqua in anguſtiſſimis hiſce canalium ramis excepta, ob vehementem ſubterraneum calorem magna ex parte in vapores reſolvitur: immenſa hæc vaporum vis ſurſum ad fontium capita aſcendit, & colligitur; reſidua aqua, cum totum depoſitum ſalem in ſeſe habeat, gravior eſt, quam marina aqua inferior: pondere igitur ſuo refluit, & deorſum iterum præcipitatur; gravior tamen hæc aqua aliquando quidem per eoſdem canales in maris fundum, & in eamdem voraginem redit, per quam in Tellurem, & canales introierat: ut plurimum tamen in canales, & voraginem a prima illa diſtinctam refluit, atque exoneratur. Si primum; hujuſmodi vorago erit abſorbens, & inſimul eructans ſi ſecundum; aqua ſub continentem per abſorbentem voraginem fluit, per eructantem vero refluit. Atque hæc ſunt, quæ ad nodum ſolvendum ab hujus opinionis auctoribus in medium afferuntur. (*a*)

85. Verum, ſi candide loquamur, hypotheſes quidem ingenioſe multiplicantur, facta non adducuntur, neque experimenta, ex quibus tantum quæſtionis, & difficultatis ſolutio pendet. Atque, ut a primo incipiamus, quæritur hic; quonam argumento probetur, fundum maris eſſe naturale illud colum ad aquas purificandas aptum? Quandiu ejus exiſtentia non probetur; veræ difficultati adhibetur ſolummodo ſolutio poſſibilis, & arbitraria. *Secundo*: Anguſta naturalis illius clibani, atque coli foramina ab obſtructionis periculo nunquam expediuntur, ſemperque remanet ſolvenda difficultas. Exempla a plantis, & animantium corporibus toto cælo a caſu noſtro diſtant; in iis enim vel ſales in foraminum, & coli

(a) *Vide Khun medit. ſur l'orig des fontaines.*

coli parietibus non deponuntur, ſed per poros libere tranſeunt, & in ſudoris tandem formam per extremam cutem egrediuntur, ut communis etiam experientia docet; vel ſiqui prædictis parietibus adhæreſcunt, ii ab aliis heterogeneis fluidis, ſuccis, & humoribus, qui per eoſdem canales fluunt, ſolvuntur, & una cum iis deferuntur: plurimarum enim ſpecierum humores per plantarum, & animantium corpora, poros, canales fluere res adeo certa eſt, ut id probare operæ pretium non ſit: neque minus indubium eſt, diverſos liquores, aut humores, diverſa etiam diſſolventia exiſtere: omnia tamen in re noſtra deſiderantur: eadem marina aqua idem ſemper colum premit, tranſmittitur, fluit, & refluit: nihil ergo eſt, a quo depoſiti ſales, atque pororum parietibus adhæreſcentes ſolvantur. *Tertio*: Probandum etiam eſſet, aquam eo frigoris ſtatu, quo hyeme exiſtit, majori ejuſdem ſalis quantitati ſolvendæ, & in ſeſe continendæ parem eſſe, quam illa ſit, quæ communiter in ea contineatur diſſoluta: ſi enim ulteriori ſolutioni non eſt, in obſtructiones iterum incidimus: ſi ulterius diſſolvit, ſal per refluentem, & affluentem aquam æqualiter diſtribuetur, neque una erit alia gravior. *Quarto:* In furnos, & totum naturalis Chimiæ apparatum ſemper devenimus, & ubique ſupponimus: quo autem jure id fieri poſſit in quæſtione Phyſica, ii videant, qui rem adſtruunt. *Quinto*: Quamprimum inter marinam, & ſubterraneam illam aquam in canalibus contentam ſit æquilibrium, nulla ulla ulterius preſſione fieri poterit, ut marina aqua per naturale illud colum adigatur, atque tranſmitti compellatur. *Sexto:* Circa voragines abſorbentes, & evomentes probanda eſſent ſequentia, ut firmum inde argumentum peteretur. Primo: Hujuſmodi voragines reapſe per medium continentem extendi: in diverſos ramos, canales dividi, & ad telluris ſuperficiem uſque produci, & non potius ad modicam profunditatem, atque inter ſcopulos, & plurium cavernarum labyrinthos terminari, ut communior fert Phyſicorum opinio. Secundo: Per vaſtiſſimum, qua late patet, oceanum abſorbentes, & eructantes voragines demonſtrare, non vero ſupponere oportet. Ex paucis enim voraginibus, quas agnoſcimus, magnam earum vim per oceanum

hac

hac illac diſperſam inferre, atque ſtatuere, debile argumentum eſt. Et potius voragines negari ex eo poſſe exiſtimo, quia nullum illarum veſtigium hactenus apparuit, licet innumeris navibus quotidie ſulcetur mare. Tandem, ut plura alia omittam, canales ad aquarum fluxum, & refluxum conſtructi, ſunt proculdubio communicantes: hoc autem poſito, quis non videt, aquam refluentem per utrumque canalem refluere debere? qua enim lege ea aquarum ſeparatio fiet? Omnes igitur voragines abſorbentes eſſent pariter evomentes, neque ulla unquam eſſet intermittens.

86. Tandem hæc opinio nullo alio argumento probari poteſt, quam ex duobus hiſce capitibus: *Primo*. Pluvias impares omnino eſſe ad omnem fontium, & fluminum aquam ſufficiendam: *Secundo*: Quod aqua pluvia ad eam profunditatem intra tellurem non deſcendat, ut ad plurimorum fontium perennium ſcaturiginem devenire poſſit: *Tertio*: In hac de fontium ab aquis pluviis origine ſententia plurimorum fontium phænomena explicari omnino non poſſe. Si ergo hæc tria ſecundum notas Phyſicæ leges, indubia experimenta, & calculos expediam; ſententia noſtra erit phyſice demonſtrata: cum aliunde in hac opinione duo illa conſtent ſuperius notata, ratio nimirum, qua aqua marina ſalſuginem ſuam penitus deponat, & ad montium juga, atque ſupra univerſam globi ſuperficiem adducatur: quæ duo fundamenta ſunt in re præſenti omnino tenenda, & contrariam opinionem maxime infirmant.

87. Jam vero ut pluviam ſatis aquæ omnibus univerſi orbis fontibus, & fluminibus ſufficere demonſtremus, tria conſiderare, & quantum fieri poterit, in calculum redigere opus eſt; evaporationis nimirum quantitatem, quæ aquarum moles a fluminibus in mare exoneretur, & quanta denique ſit pluviarum aquarum maſſa. Evaporationum quantitas ab *Halley* (*a*), *Kraſt*, *Richman* (*b*) accuratiſſime fuit explorata: rebuſque omnibus examinatis, evaporationis e mari me-

(a) *Tranſact. Philoſ. n.* 189.
(b) *Mem. de Petersbourg* 1749.

mediterraneo ſummam eſſe ad ſummam aquarum fluminum in idem mare influentium, ut 3. ad 1. circiter deduxit *Halley*. Ejus calculum alia multa confirmant. Objicit tamen *Khun*, evaporationis quantitatem decreſcere in ratione inverſa profunditatis aquarum, ac proinde quo mare fuerit profundius, eo minor erit vaporum copia ab illo elevata. Hoc tamen ab ipſo Auctore ullo argumento non probatur, & oppoſitum experimentis conficiunt relati phyſici *Kraft*, & *Richman*. Multa etiam in eumdem calculum adducit P. *Ghezzi* (*a*), qui fuſiſſime, & ingenioſe circa hoc argumentum ſcripſit. Verum licet de *Halley* calculo aliquid detrahamus (quod unum allatæ in contrarium rationes efficere poſſent) latiſſimus adhuc ſupereſt evaporationum exceſſus ſupra aquarum ſummam a fluminibus in mare devolutam.

Jam vero (ut ſupradictum calculum ad integram aquarum oceani maſſam, & totum Telluris globum applicemus) dimidia ſaltem noſtri globi ſuperficiei pars eſt aquea: cum igitur integra globi ſuperficies 171. 981. 012. milliaria Italica quadrata complectatur; erit ſuperficies maris 859. 905. 06. quadratorum milliarium: diurna igitur evaporatio ab hujuſmodi fluida ſuperficie erit 47. 019. 786. 000. 000. doliorum aquæ: ſummam aquarum omnium fluminum modo quæramus: Padus, de quo certiores obſervationes habemus, telluris tractum 380. milliaria longum percurrit, atque aquas, quæ in toto illo tractu 60. milliaria hinc inde a fluminis alveo depluunt, in ſeſe colligit: ejus amplitudo eſt perticarum 100. ſeu pedum 1000. profunditas pedum 10. velocitas quatuor milliaria in horam: ſingulis igitur horis 20000. perticas cubicas aquæ in mare devolvit, ſingulis diebus 4800000: milliare cubicum continet perticas cubicas 125. 000. 000. ſingulis igitur 26. diebus Padus in Adriaticum mare milliare cubicum aquæ devolvit.

89. Si modo ſupponamus ſummam aquarum, quas ſingula flumina in mare devolvunt, proportionalem eſſe iis terræ tractibus, qui a fluminibus percurruntur,

(a) *Sopra le fontane*.

tur, & quorum aquas pluvias colligunt ; ſummam omnium fluminum præter propter agnoſcemus. Hanc hypotheſim ponentes liberaliter agimus : cum enim quamplurimæ ſint regiones pluviarum aut omnino, aut fere ſemper expertes ; fiet, ut flumina per hujuſmodi regiones, quantumvis longiſſime excurrentia, parum tamen diteſcant. Demus nihilominus hypotheſim, cum ut plurimum, eo majora ſint flumina, quo plus itineris conficiunt : Modo ſic : Aqua in Padum collecta ex tractu telluris 380. milliaria longo, & 120. lato, hoc eſt, collecta e 45. 600. milliariis quadratis, ſunt 4800. 000. perticæ cubicæ aquæ : dimidia terræ ſuperficies, quæ arida, & continens eſt, milliaria quadrata complectitur 859. 90506. ope igitur regulæ aureæ ad tres hoſce numeros quartum proportionalem quæramus, 45600. 4800000. : 90506., quartus enim proportionalis 89. 952. 00000. dabit perticas cubicas aquæ ab omnibus terræ fluminibus quotidie in mare exoneratas. Si ſola hæc aquarum ſumma e maris ſuperficie evaporaretur, mare quotannis ſolummodo 245. lineas, ſeu 20. pollices, & 5. lineas per evaporationem amitteret, quotidie vero tantum $\frac{2}{3}$ lineæ partes elevarentur : experimentis autem conſtat, non $\frac{2}{3}$ tantum lineæ partes, ſed $\frac{1}{10}$ pollicis, hoc eſt, lineam integram, & ſextam præterea ejus partem ſingulis 12. horis amitti : Summa igitur aquarum omnium fluminum longiſſimo intervallo a ſumma vaporum ſuperatur. Factis autem compenſationibus vaporum in mare iterum recidentium, & aliis ſimilibus, quæ ex utraque parte fieri debent, eadem tandem accepti, & expenſi ratio invenitur. Generalis tamen hic calculus totam terræ ſuperficiem complectens plurima ſupponit, quæ non omnino conſtant ; quare obſcuritatis neſcio quid in ſeſe continet : preſſius, & clarius rem conficiunt, qui de peculiaribus maribus, v. gr. Mediterraneo, Nigro, Caſpio, aut Mortuo inſtituti ſunt. Similibus etiam calculis circa quamplurimos lacus inſtitutis, riteque perpenſis cum aquarum ſumma in eoſdem lacus ſeſe exonerante, tum vaporum quantitate, quæ ab iis, attenta illorum ſuperficie juxta experimenta ſuperius relata, elevari debet ; ſemper concluditur, triplo ferme ſemper majorem eſſe vaporum, quam fluminum aqua-

aquarum ſummam, brevique tempore lacus fore exſiccandos, niſi magna vaporum pars in ipſos iterum recideret.

90. Modo aquæ pluviæ ſummam cum omnium fluviorum etiam aquarum ſumma conferamus. Poſt quamplurima experimenta ab Academicis Pariſienſibus Lutetiæ Pariſiorum, & ab aliis Phyſicis in Anglia, Hollandia, Italia, aliiſque regionibus compertum eſt, aquam pluviam annuam (ſi media inter maximas, & minimas quantitas aſſumatur) eſſe Pariſiis quidem 19 fere pollicum, Italiæ, in plurimis ſaltem ejus peninſulæ regionibus, ad 45 pollices pertingere, in Hollandia, & generatim in omnibus locis maritimis longe copioſius pluere, quam Pariſiis: 30 igitur pollicum altitudine, quantitate nimirum inter majores, & minores media, tamquam communi pluviarum menſura, aſſumpta, longe majorem eſſe pluviarum aquarum maſſam, quam pro alendis fluminibus opus ſit, facile demonſtramus. Ut res tamen clarior evadat, exemplum, & peculiarem *Mariotti* calculum proponamus. Aquam pluviam Pariſiis, atque iis in regionibus, e quibus aquæ in Sequanam derivantur, quotannis decidentem 15 tantum pollicum eſſe ponit, quarta parte juſto minorem: omnes igitur regiones in Sequanam influentes haberi debent, tanquam ſi eſſent aquea ſuperficie 15 pollices alta coopertæ: quadrata regionum, & cruſtæ aqueæ extenſione in calculum redacta, eſt aquarum ſumma pedes cubici 714, 150, 000, 000: experimentis, & calculo inſtitutis ad dignoſcendam, & d metiendam Sequanæ aquam, ſub ponte Regio Pariſiis transfluente, compertum eſt, ejus aquæ ſummam eſſe intra horam 12 cubicorum pedum milliones: annuam vero eſſe 155, 120, 000, 000: Summa ergo pluviarum eſt ſextuplo major, quam ſit ſumma aquarum, quas Sequana in mare exonerat: Cum *Mariotti* calculo cohæret etiam ille *Perrault* (a). Quæ contra hunc calculum adducuntur, ſtatim proponemus. Ex hactenus dictis habentur ſequentia. Primo: In hac ſententia facile intelligi, & certo con-

(a) *De l'origine des fontaines.*

conſtare, aquam marinam a ſalſugine ſua perfecte purificari, quin ad hypotheſim aliquam confugiamus. Secundo: nobis etiam conſtare, quanam via, arte, & cauſa aqua marina a ſalſugine jam purificata ad montes, & omnium fontium ſcaturigines deveniat. Tertio: In hac etiam ſententia ſatis, ſuperque aquarum eſſe ad omnia univerſi flumina alendum, vel evaporationum ſummam, vel pluviarum calculum ineamus, integramque earum maſſam cum tota fluminum quantitate conferamus. Aliud igitur non ſupereſt, quam ut demonſtremus, quo pacto aqua pluvia infra prima telluris ſtrata ſeſe inſinuet, ut ad fontium ſcaturigines deducatur, atque omnes eorum proprietates efficiat: Id autem inferius expediemus ad ſingula, quæ opponuntur, reſpondendo.

ARGUMENTA OPPOSITA.

91. Primo calculis calculos opponunt: Ex calculo enimvero *Gualtieri* conſtat, aquarum maſſam longe majorem ab Italiæ fluminibus in mare exonerari, quam illa ſit, quæ ſupra Italiam pluit. Tota Italia ab illo ſpectatur, tanquam rectangulum, cujus longitudo ſit 600 milliaria, latitudo autem 120: aquam pluviam annuam in Italia ad 19 pollices tantum, & vix quidem aſcendere ſupponit: aqueum igitur rectangulum, ſeu potius pryſma 600 milliaria longum, 120 largum, 19 pollices altum ad pedes cubicos reducendo, calculo invenit 2, 700, 000, 100, 000, 000, 000, hoc eſt, cubicorum aquæ pedum duo mille, & ſeptingentos milliones millionum. Ex alia parte omnia Italiæ flumina ſimul eam aquæ maſſam devolvere ſupponit, quæ per canalem 1250 pedes largum, 15 vero profundum eadem cum velocitate flueret. Aqua autem per hujuſmodi canalem defluens eſſent 5, 522, 391, 000, 000, 000 pedes cubici: aqua igitur fluminum aquam pluviam ſuperaret pedibus cubicis, 2, 822, 391, 000, 000, 000.

92. Reſpondeo: Multiplici de capite calculum prædictum eſſe rejiciendum: Primo: Aquam pluviam in Italia ad 19 tantum pollices aſcendere ponit: at ex *Poleni* obſervationibus, Patavii per 10 annos habitis 45 pollices aquæ quotannis illa civitate pluunt: Piſis ad 43 digitos pertingit: eadem eſt in quampluri-

mis

nis aliis Italiæ civitatibus pluviarum copia, ut ii, qui illic degunt, minime ignorant: licet igitur aliquæ ſint in Italia civitates, in quibus aqua pluvia 19 pollices non ſuperat, & forte etiam non attingit, qualis eſt Roma, ubi 17 aquæ pollices depluunt; rebus tamen omnibus rite compenſatis, pro 19 quadraginta fere pollices aſſumi in calculo deberent; indeque aquarum ſumma pluviali aquarum maſſæ, auctoris etiam calculo ſubductæ, foret æqualis. Secundo: Omnia Italiæ flumina poſitum in argumento canalem æquare, non bene ponitur, & omnino a nobis negatur; cum nihil ſit, unde id probetur. Tertio: Magna pars aquarum, quæ Italiæ flumina in mare exonerant, a nivium ſolutione ſupra Alpes, & Apenninum decidentium originem ducit: maxima illa nivium maſſa pluviarum ſummæ addi debet, cum præter nives ſupra eoſdem etiam montes pluviæ decidant, ea quidem, aut majori etiam quantitate, quam ſupra Italiæ agros pluere diximus: magna igitur aquarum pars, qua flumina diteſcunt, in pluviarum calculo, ut fieri deberet, non aſſumitur.

93. Calculum etiam inivit *Gualtieri* circa aquarum a mari Mediterraneo evaporationem, quo illam longe minorem eſſe contendit, quam ab *Halleyo*, & aliis communiter ſtatuatur. Verum cum iiſdem fere, aut ſimilibus etiam de cauſis laboret, ob quas adductum modo calculum rejecimus, in eo refellendo non immoramur.

94. Secundo opponitur calculus P. *Riccioli* circa aquarum molem, quam *Padus* in mare devolvit. Quo quidem calculo demonſtratur, longe aliter rem ſeſe habere circa influxum pluviarum aquarum in *Sequanam*, quam ex *Mariotti*, & *Perrault* calculis deducatur. Horum ſcilicet auctorum calculis conſtat, in *Sequanam* ſextam ſolummodo partem influere earum aquarum, quæ ſuper terræ tractum in Sequanam ducentem pluit, hoc eſt, 3 circiter aquarum pollices: contra vero calculo ſubducit *Ricciolus* totos 20, & dimidium aquæ pollices ſupra tractum in *Padum* influentem decidentes in ipſummet flumen ingredi, ut annua illius aquarum maſſa habeatur: hæc enim integram ſummam ex illis 20 $\frac{1}{2}$ pollicibus collectam adæquat. Jam vero ſextam ſolummodo

aquæ pluviæ partem ad flumina in Gallia confluere, reliquum vero in vapores reſolvi, aut in vegetantium nutritionem inſumi; in Italia vere totam, aut fere totam aquam pluviam flumina ingredi, nihil in vapores, aut in vegetantium nutritionem abire, nequaquam inter ſe cohærent. Utrobique enim evaporatio, & vegetantium nutritio eodem modo perfici debent.

95. Reſp. Parum etiam huic argumento tribuendum eſt: Ricciolum imprimis majorem, quam par ſit, aquarum molem Pado tribuere, in illumque influere, ipſemet *Guglielmini* non inficiatur (*a*). Secundo. In Gallia Ciſalpina, e qua aquæ in Padum influunt, præcipue vero ſupra Alpes, & Apenninum, unde maxima illa aquarum vis ſuppeditatur, tria hæc obſervantur, & omnino conſtant: Primo. Major pluviarum vis, quam in Gallia, id, quod jam ſupra notavimus: ad quadraginta enim pollices in prima, ad 19 aſcendit in altera. Secundo, Præter majorem hanc pluviarum aquarum molem, major etiam ſupra Alpes, & Appenincs eſt nivium copia, quam in Gallia. Tertio. Minus etiam caloris, ac proinde evaporationis. Quarto. Minus tandem in ſteriliſſimis illis montibus ad herbarum, atque plantarum nutritionem, quam in Gallia Tranſalpina inſumitur. Ex hiſce autem patet, quam latum ſit inter utramque regionem diſcrimen, etſi etiam daremus exactam aliunde eſſe aquarum Padi ſupputationem a Ricciolo factam.

96. Hoc etiam animadvertendum exiſtimo, neque veritati eſſe conforme, neque ad noſtram ſententiam ſtabiliendam neceſſarium, quod eadem ubique terrarum ſit ratio aquæ pluviæ in flumina confluentis ad aquam pluviam in vapores reſolutam, aut vegetantium nutritionem inſumptam. Maximum enimvero eſt quoad hæc duo ſingularum fere regionum diſcrimen, atque varietas: attendenda nimirum eſt ſoli natura, aeris, & climatis temperies, regionis ſitus, declivitas, aut planities, humiditas, aut ſiccitas terre-

(a) *Voiez le Encyclop. ou Diction. Raiſon. V. Fontaines.*

reni, herbarum, atque plantarum copia. Ab his enim omnibus calculus, & aquarum ratio, atque diſtributio dependet. Sunt regiones, in quibus maxima pluviarum aquarum copia flumina ingreditur; quia ob declivitatem, & ſterilitatem ſoli, atque climatis rigiditatem parum humoris in vapores, aut vegetantium ſuccos abit, parumque temporis ſupra telluris ſuperficiem detinetur aqua, antequam in flumina confluat. Sunt etiam, in quibus tota fere pluvia in vapores, & vegetantium nutritionem abit; cujuſmodi ſunt regiones planæ, calidæ, herbis atque arboribus luxuriantes. Atque hoc modo in infinitum fere variari poſſunt prædictarum circumſtantiarum ratio, & proportio, ut conſideranti fiet perſpicuum: Regula igitur generalis omnia flumina, & regiones comprehendens aſſignari omnino non poteſt: Id unum nobis ſufficit, in quacumque nimirum regione pluviarum aquarum maſſam fluminum ejuſdem regionis quantitate majorem ſemper exiſtere.

97. Tertio opponitur: Ut aquæ pluviæ eſſent omnium fontium atque fluminum origo, & cauſa, opus eſſet, ut illæ ad magnam profunditatem intra telluris ſuperficiem deſcenderent, ſeſe per terram ipſam inſinuando, imbibendo, ut ad fontium ſcaturigines pervenirent, quæ ab intimis montium viſceribus ex magna profunditate plerumque ſcaturiunt. Si enim in tenui ſolum, & extima telluris cruſta imbiberentur; minime ſufficerent ad tot copioſiſſimos, atque perennes fontes ſemper alendos: at ex obſervationibus *de la Hire* per 17 annos continuatis habemus, aquam pluviam ſupra cultam terram decidentem ad 16 tantum profunditatis pollices penetrare (*a*).

98. Hoc argumentum eo nos deducit, ut alteram præſentis difficultatis partem, ſeu problema ſuperius indicatum ſolvamus, quo ſcilicet modo ad fontium, & fluminum capita devenire poſſit aqua pluvia: quod ſi etiam expediemus, ex hoc etiam capite demonſtrata erit noſtra de fontium, & fluminum origine ſententia. Ut rem autem expediamus, breviter adnotare ſufficiat, quod in Geographia Phyſica ſu-

(a) *Mem. de l' Academ. an.* 1703.

fuſiſſime exponimus, continentem ſcilicet globi terreſtris ſuperficiem ex quamplurimis multiplicis terræ, & diverſarum materiarum ſtratis eſſe compoſitam. Hujuſmodi ſtrata variam omnino habent craſſitiem, ſeu profunditatem; alia aliis ſubſternuntur, & totum globum ambiunt; ſibi ipſis ubique fere ad ſenſum parallela, inter ſe diſtincta, atque alia ab aliis ubique comprehenſa. Si terram hortenſem v. g. ad aliquorum pedum altitudinem excaves; aliud diverſæ materiæ ſtratum offendes; aliquos etiam pedes altum, quod perinde, ut ſuperius verſus omnes partes protenditur: ſecundum excipit tertia diverſi generis cruſta, &c. alia aliis ſunt magis bibula, levia, rara, & ad aquam excipiendam, imbibendam, tranſmittendam aptiora, qualia ſunt glarea, arena, tuphus, & alia ſimilia. Cum ergo hujuſmodi ſtrata, non obſtantibus ſuperficiei terreſtris flexibus, angulis, & prominentiis paſſim fere occurrentibus, ſint ſibi ipſis parallela, atque proinde in montes aſſurgant, in vallibus incurventur, diſtendantur in planis; naturalium ſyphonum munera, atque vices agere poſſunt, & aquam hac in parte receptam in longe diſſitam regionem deducere. Stratum v. g. glarea bibulum, ſatis craſſum, a ſuperiori, & inferiori cruſta denſioribus, atque minime bibulis ſemper diſtinctum, ad 20 pedum v. g. profunditatem excurrens, ſi aquam alicubi, in monte aliquo v. g. recipiat, illam ad remotiſſimam provinciam, tamquam ſipho a natura ipſa conſtructus, juxta Hydroſtaticæ leges deducet. Unum tamen in hujuſmodi ſtratorum ſitu, atque diſpoſitione imprimis notandum eſt, ad rem noſtram maxime neceſſarium, ipſa nimirum in ſinubus, & flexibus, hoc eſt, in collium, & montium ſuperficie, declivitatibus & ſæpe etiam alibi paſſim eſſe interrupta, dehiſcere, & quamplurimis fiſuris diffind : earumque fiſſurarum, hiatuum ope inferiora ſtrata cum ſuperioribus communicantur, atque ab his ad illa aquæ delabuntur. Nihil hic aſſumo, quod non ſit experientiis, & obſervationibus conforme, ut videre eſt in citato loco, ad quem lectorem remitto. Aqua igitur pluvia ſupra montes, colles, & etiam ſupra planities decidens per medias illas fiſſuras, hiatus, rimas, & aperturas ab ipſamet natura factas, a prima telluris ſuper-

perficie, & ſtrato ad inferiora profluit: in ſtratum aliquod inferius recepta per illud, tamquam per naturalem aquæductum deducitur, modo per planitiem decurrens, modo ſupra montes aſcendens, modo per declivia prolabens, quoad tandem eo loci deveniat, quo ſuperioris ſtrati fiſſuram aliquam offendat, per quam iterum ſupra telluris ſuperficiem exilire poſſit, & exiliendo fontem efformare. Ut tamen aqua ſurſum per datam fiſſuram exiliat, opus omnino eſt rimam illam priori alia eſſe inferiorem, qua pluvia in inferius ſtratum deſcendit, ut alterum ſiphonis crus ſit alio longius; aliter nihil aquæ efflueret, ut eſt in Hydroſtatica demonſtratum.

99. Rationem igitur in hac ſententia aſſignamus, obviam, ſenſibilem, & mechanicam, atque ipſiſmet experimentis, & obſervationibus innixam, qua aquæ pluviæ altius intra tellurem deſcendant, & ad fontium, atque fluminum ſcaturigines deducantur. Fatemur igitur aquam pluviam per media ſtrata ultra 16 pollices ſeu potius unum aut alterum pedem plerumque non deſcendere juxta obſervationes *de la Hire*: cum tamen aquam itinere longe alio in inferiora ſtrata, experientia, & natura ducibus, deducamus; nihil inde contra nos afferri poteſt difficultatis. Quamplurimæ inveniuntur cavernæ ad magnam intra montes profunditatem ſitæ, e quarum fornicibus aquæ pluviæ non ſolum guttatim, ſed perenniter fluunt. In earum numero recenſeri poteſt ipſummet Pariſienſis ſpeculæ ſubterraneum, ubi rem ita ſe habere, nemini jam eſt ignotum: eas vero aquas eſſe pluvias ex eo patet, quia ſitientibus annis exſiccantur: per indicatas igitur modo vias ad illam profunditatem pluviæ deſcendunt. Velis nolis, probanda hæc tibi ſunt: plures enim ſunt fontes, & flumina, quæ cum perennia ſemper haberentur, extraordinariis aliquot temporum ſiccitatibus exſiccata fuerunt: eoque pacto a pluviis eſſe innotuit; perennia igitur flumina ab aquis prædicto modo ad inferiora ſtrata deſcendentibus aluntur: ab uno vero diſce omnes.

Atque a phyſica hac fontium origine, & mechanica explicatione omnia fontium phænomena, & mirabiles alioquin effectus ſponte profluunt, ut mox dicemus.

100. Opponuntur etiam ſequentia: Licet ex ſupradictis calculis habeamus, aquam pluviam ad aquam omnibus fluminibus ſuppeditandam utcumque ſufficere; cum tamen calculi exactiſſimi in hac materia haberi non poſſint, neque aliunde probetur impoſſibilis aquarum ope percolationis purificatio, neque ſubterraneorum canalium exiſtentia; admittendum videtur, aliquam ſaltem aquarum fluvialium partem a mari per ſubterraneos canales provenire. *Secundo:* E ſuperioribus calculis ſubduci omnino debet immenſa fere aquarum vis, quæ in vapores iterum abit, & illa potiſſimum, quæ in vegetantium nutritionem inſumitur. Et quidem notiſſimum eſt, duo ficus folia, *Philippo de la Hire* obſervante, intra horas quinque cum dimidia duas aquæ drachmas abſumpſiſſe. Quod ſi iis addamus, quæ *Hales* circa plantarum nutritionem obſervavit, vix aquam pluviam ad omnia hujuſmodi paria eſſe concludendum eſt. *Tertio:* Poſt obſervationes a quamplurimis Phyſicis inſtitutas ratum jam eſt apud omnes, ſummam evaporationum ab aqua in vaſe contenta eſſe ad ſummam aquæ pluviæ ut 5 ad 3: aquæ igitur pluviæ ne ad evaporationem quidem ſufficiunt. *Quarto:* Si *de la Hire* audiamus, fons ille de *Rangis* prope Lutetiam perenniter effluens, a pluviis ſolum provenire non poteſt: terræ enim tractus, unde aquæ ad eum fontem confluere poſſent, ſatis omnino non eſt ad totam aquarum maſſam perenniter ab eo exilientium ſufficiendam. E montibus etiam D. Pellegrini Mutinæ circumpoſitis integram aquarum molem, quæ e Mutinenſis agri fontibus, aut puteis effluit, derivari omnino non poſſe, aſſerit *Gualtieri*. Idem tandem de quamplurimis Valtelinæ fontibus affirmat *Guglielmini*, milleque alia ejuſdem omnino naturæ paſſim inveniuntur.

101. Ad omnia hæc facilis eſt reſponſio: Ad primum; De poſſibilitate alicujus fontis ex mari per canales ſubterraneos provenientis diſputare nolim: unum hoc mihi ſufficiat ad omnes generatim fontes aquis pluviis aſſerendos, quod ſcilicet hæc una ſententia eſt, qua & omnia fontium phænomena explicantur, & duo illa potiſſimum, quæ ſunt totius rei caput, aquarum nimirum a ſale marino purificatio, & ad montes, atque fontium capita adductio; quæ

duo

duo ſunt in alia ſententia hypotheſes: cum igitur juxta regulam philoſophandi, *admittendæ tantum ſint cauſæ, quæ veræ ſint, & ad effectum ſufficientes;* ſi aquæ pluviæ & vere exiſtunt, & ſunt ad effectum producendum ſufficientes, modusque patet, quo ipſæ & ſalem deponunt, & a mari deferuntur, & infra prima telluris ſtrata deſcendunt; nihil eſt, cur adhuc hærere poſſimus. Quamdiu igitur non conſtet, aquas marinas ſola percolatione reapſe purificari, atque ſubterraneorum canalium, aquæductuum, fornacularum, atque alembicorum apparatum exiſtere, contraria opinio erit pura hypotheſis in poſſibilium provinciam amandanda.

102. Ad ſecundum: Quidquid aquarum in vegetantium nutritionem inſumitur, in atmoſphæram tandem, ſeu vapores abit. Ex una enim parte vegetantia aquam ſugentia illam minime deſtruunt, aut in aliud corpus convertunt; ſed aqua, quæ, ſi non eſſent vegetantia, in vapores reſoluta in atmoſphæram aſcenderet, virentibus vegetantibus, per illorum corpora, ramos, folia, flores, (quibus ſuccos diſtribuit) in atmoſphæram tandem aſcendit; unde iterum in forma roris, pruinæ, grandinis, nivis, aut aquæ delabitur. Da enim arborem quamcumque, utcumque proceram, capacem, annoſam: pone etiam, quantum aquarum velis, ad illius nutritionem a prima arboris germinatione ad reciſionem uſque fuiſſe inſumptum: reciſa arbore, exſiccata, igne conſumpta, & in cineres redacta, ubinam eſt tota illa aquarum maſſa? minime enimvero fuit deſtructa, aut in aliam materiam converſa: in atmoſphæram igitur abiit. Conſideremus modo noſtrarum provinciarum aliquam, primo vere exeunte, cum ſcilicet magna eſt in atmoſphæra nubium, & vaporum copia, omneſque plantæ vireſcunt, frondeſcunt, luxuriant, folia, flores, & fructus edunt. Si tota illa aquarum maſſa in telluris ſuperficie, vegetantibus, & atmoſphæra tum temporis exiſtens eadem ſemper permaneret, atque ab aere ad terram, a terra ad aerem perenniter circularetur, quin illa tamen in pluviarum ſummam ingrediatur; ea ſane ad univerſas nutritionis expenſas ſufficeret: ſi igitur pluviarum ab eo tempore ſubſequentium ſummam quæramus, illamque fontium, & fluminum maſſæ inte-

tegræ parem eſſe comperiamus; tum vero aquam habebimus & ad flumina, & ad vegetantium nutritionem neceſſariam, ut patet. Quare crediderim ego plurimam aquam pluviam in ſtrata telluris inferiora modo ſupra explicato deſcendentem, in mare ſeſe exonerare, plurimoſque in maris fundo perennes fontes efficere, quos aliunde agnoſcimus: eo prorſus modo, quo aqua ſupra continentis ſuperficiem in montium præcipue, & collium declivitate, atque radicibus exilit. Maris quippe fundus, perinde ut continens tellus, montibus, collibus, vallibus, planitiebus inæqualis exiſtit: æque igitur utrobique ſtratorum fiſſuræ ſunt aquarum fluxui aptiſſimæ. Quare, quæ de ficus foliis adduntur, nihil difficultatis adverſus noſtram ſententiam continent. In aquarum ad nutritionem expenſarum calculo ineundo hæc diligenter notanda ſunt: ab expenſarum numero ſubducere oportet tempus nocturnum per totum annum; 2. tempus diurnum hybernum, immo & dimidium autumni, atque veris, hoc eſt, anni dimidium; 3. eos etiam alterius dimidii anni dies, eoſque non paucos, qui frigidi potius, quam calidi exiſtant: ex accepti vero parte ponenda ſunt 1. tota roris, & vaporum maſſa per totum annum ſupra univerſam tellurem decidentium: 2. major vaporum copia hyberno tempore noctu, diuque ſæpe deſcendit, quam aſcendat: 3. plurimis etiam æſtatis noctibus plus vaporum ab aere in terram deſcendit, quam a terra in aerem aſcendat.

103. Ad tertium duo repono: Primum, Magnam evaporationum partem in tellurem iterum ſub roris forma deſcendere. Secundum: Aquas pluvias intra terras imbibi, ad inferiora ſtrata deſcendere, & colligi; longiſſime autem minor illic eſt evaporatio, quam ſupra telluris ſuperficiem, ut ex ſe patet; cum & impoſita ſtrata evaporationem impediant, & tenuiſſimus calor parum promoveat: contraria omnia ſupra telluris ſuperficiem exiſtunt: ſed in hac etiam alia longe fit ex pura aqua, quam ex terra humida evaporatio: nihil igitur probat adducta in argumento ratio, quæ in præſenti rerum ſtatu non exiſtit.

104. Ad quartum: Quæ a *de la Hire*, & *Guglielmini* de relatis montibus, & collibus afferuntur, nihil

hil certi, atque præciſi calculi continent, ſed vagam tantummodo exiſtimationem oculorum judicio nixam. Quis præterea auctor erit, aliquam earum aquarum, & fontium partem ex remotioribus montibus non provenire, ut ſupra explicavimus?

105. Quid tamen de iis mediterraneis lacubus, & fontibus dicemus, e quibus eadem ſemper aquarum quantitas effluit? quid etiam de iis, in quibus fluxus, & refluxus, aliique motus marinis analogi animadvertuntur? Sunt fontes, qui eadem ſemper quantitate fluunt, licet maxime præ ſiccitate areſcat tellus, aut maximis imbribus irrigetur.

Sunt etiam plurimi fontes, qui eamdem, atque mare, æſtuum, ſeu fluxus, & refluxus viciſſitudinem patiuntur, ut de pluribus apud Sinas oculatus teſtis refert *le Compte* (a): ſimiles apud Burdigalam, prope Africæ littora, & in India orientali reperiri fontes, qui præter dictam proprietatem marinæ aquæ ſalſuginem habent, auctor eſt *Du Hamel* (b): at hæc ſtare non poſſunt, niſi ii fontes ex mari deriventur.

106. Reſp. Facillime hæc omnia ex ſupradictis explicari. Ad primum: vel ii fontes, qui nulla ſiccitate minuuntur, aliunde, ex alia nimirum provincia originem trahunt; vel ii ſunt, quibus ſatis aquarum ſuppeditat tellus, & inferiora ſtrata, iis etiam temporibus, quibus ſuperiora, & atmoſphæra ipſa aquarum ſterilitatem patiuntur: quandiu igitur non demonſtretur, relatos fontes neque aliunde derivari, neque niſi temporibus maxime pluviis ſubſiſtere poſſe, nulla eſſe poteſt difficultas. Ad ſecundum: hos lacus (ſiqui ſunt) qui & marinam ſalſuginem habeant, & fluxu, refluxuque oceani agitentur, cum mari ipſo communicari, neque inficior, neque etiam affirmare auſim. Cum enim æſtuum cauſa non ſit hactenus nota, ſalſugo autem haberi poſſit vel a ſalium fodinis, vel ab eo, quod hujuſmodi lacus cum Oceano olim communicaverit, licet communicatio fuerit poſtmodum obſtructa; ex utroque illo phænomeno non bene infertur ſubterranea communicatio in-

(a) *Memoire pour l'Etat preſente de la Chine*.
(b) *T*. 4. *Philoſ*. *p*. 450.

inter mare, & lacus mediterraneos. Verum etſi inter prædictorum lacuum aliquos, & mare communicatio ſtatuatur; nihil inde contra nos inferri poteſt; cum ad præſentem quæſtionem non ſpectent. Agimus enim de fluminibus, & fontibus aquæ dulcis, atque de aquis fluentibus.

107. Quinto opponitur. In ſummis montibus fontes plurimi perennes, & copioſi emanant, ut noſtra in Luſitania videre eſt; ſupra montem enim a Stella, *Serra da Eſtrella* vulgo dictum, inter omnes Luſitaniæ montes altiſſimum, & celeberrimum copioſiſſimi ſcaturiunt fontes, ex quibus tria in hoc regno notiſſima flumina, *Zezere*, *Monda*, & *Alva* derivantur: quorum primum *Tago* ſeſe immiſcet, nomenque amittit; tertium ſecundo & aquas, & nomen quatuor ante Conimbricam leucis tradit: Secundum poſtquam alia in decurſu alveo ſuo flumina recipit, Conimbricam, & fertiliſſimum tractum alluit, in mare ſeptem infra Conimbricam leucis ſeſe exonerat. Similem originem habent plurima Americæ flumina. Tres præcipui inſulæ *Maſcarenhas*, de *Bourbon* modo dictæ, fluvii ab editi montis ſummitate deſcendunt, pluribuſque in præcipiti decurſu ad mare uſque cataractis efformatis in mare deperduntur (*a*). At pluvia ſupra montium ſummitates decidens fluminibus perennibus, & copioſis efformandis impar longe eſt, ut per ſe patet.

108. Huic argumento facillime reſpondetur, ad ejuſmodi montium ſummitatem, & fluminum caput aquam per ſubterraneos aquæductus, ſtrata, & intortos canales derivari ex altioribus montibus circa illum, e quo ſcaturiunt fontes, exiſtentibus, vel ab eo per plurimas leucas, gradus, aut climate remotis. Hæc reſponſio, & ratio derivandi fontes ab aliis ad alios montes, provincias, climata, Zonas phyſica eſt, mechanica, hydroſtatica, & in quamplurimis fontibus veriſſima. Strata enim plurima ſubtus terræ ſuperficiem longiſſime propagata ab uno monte oblique ad horizontem deſcendentia per intermediam val-

(a) *Cartas edificantes, e curioſas 18. Collecaõ p. 22. tom. 1.*

vallem incurvantur, aut per latiſſimas planities inter alium, & alium montem jacentes diſtenduntur, quoad per alterius montis acclivitatem iterum curvata aſcendant: eo etiam modo diſpoſiti ſunt plurimi in terra canales infinita pene directionum varietate diverſi: hæc autem omnia ſunt totidem ſiphones multiplici obliquitate diſtincti, extremis tamen brachiis ſurſum erecti, atque hiantibus aperturis, & ore aquam in montium ſummitatibus accipientes: Secundum igitur Hydroſtaticæ leges aqua ſupra altiorem montem defluens, atque per os longioris ſiphonis ingreſſa, per brachium, & os in alio humiliori monte apertum exiliet. En, inquam, originem, cauſam, rationem plurimorum perennium fontium in diverſiſſimis omnino regionibus, atque etiam a monte, ubi aqua pluit, aliquando remotiſſimis ſcaturientium.

109. Sexto: Si vera eſſet noſtra ſententia, quo major eſſet pluviarum vis, & copia, major etiam fontium, & fluminum, ſeu aquæ in mare decurrentis eſſet maſſa, ac proinde per totam globi continentem ſuperficiem fontes, & flumina ſecundum pluviarum proportionem invenirentur: hoc tamen eſt falſiſſimum. Falſum ſane eſt in ſola America Meridionali, quæ Affrica, aut Aſia ſeorſim acceptis minor eſt, longe amplius pluere, quam in Aſia, Africa, Europa, & America Septemtrionali ſimul ſumptis, licet Americam Meridionalem quater, aut quinquies amplitudine ſuperent: at ſi omnes Americæ Meridionalis fluvios, Magnum Parà, cujus oſtium 80. leucas habet in latitudinem, (*a*) Orinoquum, flumen D. vi Franciſci, fluvium da Prata, & ſexcenta alia flumina, ſi hæc, inquam, cum omnibus aliarum terræ partium fluminibus conferamus, calculo ſubducto, multo majorem aquæ molem per Americæ Meridionalis, quam per cæteros omnes orbis fluvios decurrere comperimus.

110. *Ricciolus*, calculo ſubducto, ſtatuit Americæ Meridionalis flumina continere 2240. Pados; Americam Septentrionalem 619. Europam 88. Aſiam 400. Africam 190.

Jux-

(a) *Ulloa Relacion del Viage parte 1. to. lib. 1. c. 4.*

Juxta prædictum calculum ſunt Meridionalis Americæ flumina ad reliquos orbis fluvios, ut 2240. ad 1297. licet multo majorem pluviarum, & nivium copiam in hiſce, quam in illa decidere certum ſit. Hic *Ricciolii* calculus a claro illo viro in Europa ex rudibus æſtimationibus, & obſervationibus in America factis ſubductus, a vero non parum diſtat: ab americæ meridionalis ſumma plurimum eſt detrahendum: correctione tamen facta, tenet adhuc argumentum.

111. Reſpondeo: adductum ratiocinium, noſtram potius ſententiam confirmat, quam oppoſitam probet. Etenim in America Meridionali ea eſt pluviarum, imbrium, & procellarum vis, ut ægre concipi poſſit ab iis, qui in illis regionibus nunquam ſunt commorati; vix enim in maxima earum provinciarum parte aliquis effluit dies, quin ea e nubibus aquarum moles (ſtatis horis) non decidat, qua inundentur campi, & aliqua diluvii idea advenarum in mentibus non ingeneretur. Unum pro omnibus audire ſufficiat *Ulloa*, illuc ab Hiſpaniæ Rege, meridiani gradum metiendi cauſa, miſſum, & per decem annos in America Meridionali commoratum. (*)

CO-

(*) *Las eſpeſſas arboledas, que viſten aquellos cerros, cortan el paſſo a los rayos del Sol, impedindole el que con ſu calor llegue a ſecar la tierra, que occultan ſus copas; y aſſi eſtan ſempre exhalando vapores eſpeſſos, que forman grueſſas nubes, y eſtas vuelven a desbaxerſe convertendoſe en aguaceros copioſos; y luego, que ceſſan, ſe deſcubre el Sol; pero apenas con la actividad de ſus rayos ha ſecado en corto tiempo la ſuperficie de aquel terreno, que los arboles no occupan con ſu ſembra, y las calles de la Ciudad, quando, formado ya otro pavellon, vuelve a eſconderſe con el; y en eſta forma permanece todo el dia, y noche lloviendo ſucceſſiva, y repentinamente, y aclarando con la miſma promptitud: ſin que en uno, o otro ſe eſperimente moderacion en el calor. Eſtos aguaceros, que tan repentina, y frequentemente quieren parecer un principio de diluvio, ſon accompañados de truenos, relampagos, y rayos tan formidables, que ſobreſaltan, y atemorizan el animo mas tranquillo, y fuerte.*

COROLLARIA.

112. *Primum* : Aqua igitur pluvia ad inferiora terræ ſtrata deſcendit, quin impoſita ſtrata penetret, aut per illorum maſſam imbibatur, inſinuetur, & permeet, niſi illa ſint valde ſubtilia, aut ex materia admodum bibula conflentur : potius igitur per fiſſuras, rimas, hiatus, interruptiones ad inferiora labitur.

Secundum : Atque hinc eſt, quod in montium, & collium declivitatibus, atque radicibus fontes potiſſimum exiliant : propterea quod experientia ipſa doceamur, illic potiſſimum ſtrata interrumpi, diffindi, fatiſcere, plurimiſque rimis atque hiatibus dehiſcere, quibus aqua per inferiora ſtrata a ſuperioribus montium partibus defluens, exilit aut profluit. Nihil igitur mirum eſt, quod omnia fere flumina, atque fontes a montibus originem ducant.

Tertium : Ex dictis etiam deduco, flumina diteſcere perennibus, & copioſis aquarum effluxibus, qui ex inferioribus ſtratis in eorum alveum exſudant, atque influunt : fluminum enim alveo ſtrata aliqua telluris interrumpi manifeſtum eſt : aqua igitur per hujuſmodi ſtrata fluens in fluminis tandem alveum ſeſe exonerat.

Quartum : Fieri poterit ut in aridiſſima regione, ubi nunquam, aut fere nunquam pluat, perennis ſcaturiat fons ; ſi enim inferius ſtratum in longinqua regione aquam pluviam imbibens, & copioſe recipiens, aridiſſima in provincia ita ſit diffuſum, ut aquam exilire permittat, ejuſmodi ſtratum longiſſimi aquæductus ſubterranei, & naturalis munus aget.

Quintum : Siqui fontes ſupra elatiorum montium culmina exiliunt, ii ab altioribus adhuc montibus, propinquis, aut longinquis originem ducunt. Qui vero fontes ſingulari aliqua proprietate prædíti ſunt, virtutem v. gr. medicinalem, aut noxiam continent; ea omnia ab iis ſtratis, & regionibus afferunt, per quas effluunt.

Sextum. Res tandem eſt intellectu facillima, quo pacto terræmotibus aliqui exſiccentur, novi interdum exiliant, pluraque alia fiant iis omnino ſimilia. Violentiſſimis enim Terræ ſucceſſionibus, ſubter-

terranei illi aquæductus perturbantur, rumpuntur, antiqui canales, atque hiatus obturantur, novique aperiuntur.

CURIOSA ALIQUA FONTIUM PHÆNOMENA.

I.

113. *Longum ego argumentum mihi tractandum aſſumerem, ſi ſingulares omnes, & mirabiles fontium proprietates, & phænomena peculiaria referre, & explicare vellem. Unum, vel alterum exponere contentus, vaſtam hanc provinciam hiſtoriæ naturalis ſcriptoribus colendam relinquo. Inter fontes igitur non pauci reperiuntur, qui æſtate fluunt, hyeme exſiccantur; qualem juxta* Eſtremoz, *nobile Luſitaniæ oppidum, exiſtere, author eſt* Faria (a): *hujuſmodi fontes per canales ſubterraneos e terris longinquis derivantur, ubi inverſo ſtationum ordine hyems eſt, cum ad fontis caput æſtas, & vice verſa: vel a nivium ſolutione æſtate facta in longinquis aut vicinis montibus, e quibus originem ducunt.*

II.

114. *Fontes etiam ſunt* intermittentes, *qui ſtatis diebus, aut horis fluunt, quibus elapſis, fluere intermittunt, quoad periodo abſoluta iterum fluant: & ita ſemper certa temporis periodo fluunt, & intermittunt. Ejus naturæ fontem prope* Chambery, *principem Sabaudiæ civitatem ſæpe obſervavit P. De-Chales* (b). *Fertur etiam, quemdam eſſe in Inſula* Elbe *prope Africam fontem, qui interdiu fluit, noctu autem exſiccatur, & currere intermittit* (c). *Authores ſunt Rabbini, eſſe in America (locum non recordor) fontem, aut fluvium, qui per 6. Hebdomadæ dies ſemper fluit, toto autem Sabbato quieſcit, legis Moſaicæ obſervantiſ-*

ſimum

(a) *Vide Epitome de Faria.*
(b) *Curſus Mathem. tract. de Fontib.*
(c) *Voyez Eſpion Turc to. 8. lettre 3.*

ſimum (a). Eſſe aliquos fontes intermittentes, certiſſime conſtat; omnium tamen, quæ a viatoribus de hiſce fontibus narrantur, author eſſe nolim.

115. Intermittentis fontis natura, ſeu proprietas ex conchæ, ſeu receptaculi aquarum diſpoſitione pendet: Sunt utique vaſa, quæ licet aperta ſemper ſint; quamdiu aqua implentur, ne guttam quidem emittunt: cum penitus fuerint plena, ne guttam quidem retinent, totaque aqua ſponte ſua effluit. Hujuſmodi eſt vas A B (fig. 2.) ſuperius quidem apertum, in quo ita diſponitur ſiphon B C D, ut brevioris cruris C B extremo B interiorem vaſis fundum pertingat, crus autem longius C D extra vas cadat, & infra fundum extendatur. Aqua non decidet, quamdiu ad ſummitatem, & vaſis labia C A non pertingat: ſemel tamen ac ad labia, & curvaturam C aſcendat, per longiorem canalem C D totum vas evacuatur: hujuſce rei cauſam in Aerometria Phyſica exponimus, cum de aeris pondere agimus.

116. Da ergo, ut fieri facillime poteſt, & aliquando ſolet, hydrophilacium, ſeu naturalem concham ſimili modo in rupe intra montem eſſe excavatam, atque diſpoſitam, per cujus latus interius fiſſura quædam C B intra lapidem a fundo B ad ſummitatem uſque C, & a ſummitate ultra fundum D exterius deducatur, ita ut fiſſura C D ad fontem terminetur; a montis autem cavernis aqua in vas A B guttatim exſudet. En fontem intermittentem, cujus periodus a ratione inter fiſſuræ & vaſis capacitatem, atque aquæ copiam pendet. Si enim vas intra 6. dies adimpleatur, & intra 24. horas tota ea aqua per canalem B C D exhauriatur, habebis fontem Judaicum, de quo ſupra loquimur.

III.

117. Ii fontes, qui ſalſuginem habent, ex fodinis, per quas ſub terra transfluunt, ſalem abradunt, ſolvunt, & contrahunt. Fluxus, & refluxus cauſa eadem eſt in fontibus, atque in aquis oceani, ſi cum mari ejuſmodi fontes, aut putei communicationem apertam habeant. In plurimis tamen puteis id fieri exiſtimo, non

(a) Baron. Rinaldi Annal. to. 1. & alios paſſim.

non quia aqua marina in illos derivetur, ſed quia aqua putealis in mare exoneratur; marina enim aqua elevata, magis impeditur putealis, ne in mare ingrediatur; elevari igitur in puteo opus eſt, dum in illum aquæ e terris defluat, aut exſudet, neque interior defluat. Ex fodinis etiam ſubterraneis & particulis mineralibus canalium, tractuum, & regionum, per quas intra tellurem tranſeunt fontes, peculiares proprietates contrahunt. Ea de cauſa celebris eſt in Peruano regno prope promontorium Sanctæ Elenæ ſcaturigo, ex qua bitumen potius, quam aqua emanat; illud enim ad illinienda navigia adhiberi traditur. Similis etiam alius enaſcitur fons in inſula de Lobos *prope Peruana littora* (a).

118. *Secundo, eſt etiam in dicta modo inſula perennis fons, cujus liquor eſt perfectum bitumen illinendis navibus proprium, atque ad id muneris adhibitum* (b) *Tertio, Prope* Cuſcum, *civitatem Peruani regni olim principem, perennis fons emanat, cujus aquæ in ſalem album concreſcunt, ſtatim ac ſub apertum aerem effluunt. 4. Duplex etiam in nova Hiſpania eſt ſcaturigo, quarum alia aquas ſemper cæruleas, alia ſemper rubeas emittit* (c). *5. Singularem prorſus, & notabilem fontem habet* Guan-Cavallica, *Peruani regni civitas, mercurii fodinis celebris, cujus aqua ſtatim ac in aerem egreditur, in lapidem concreſcit: eaque propter illius viam ſæpe mutant, alioque derivant, & curſum dirigunt; cum in lapidem concreta ulterioris aquæ fluxui impedimento ſit. Ex eo fonte, ſeu lapide adjacentis civitatis ædificia ſunt conſtructa* (d): *ſiqua vero animalia illo ex fonte bibant intra breve tempus moriuntur: cum illa in eorum ventriculo lapideſcat.*

119. *6. Plures numerantur fontes vi lapideſcendi, ſeu corpora in lapidem vertendi virtute præditi: corpora ſcilicet eorum aquis immerſa, diuque ſervata lapideſcunt. Hujuſmodi virtutem ineſſe aquis fluminis per Bakan, regni Avæ in Aſia civitatem, profluentis au-*

(a) *Acoſta. Hiſt. Indiarum.*
(b) *Acoſta, ibidem.*
(c) *Acoſta ibidem.*
(d) *Idem loco cit.*

author eſt P. Duchats *Jeſuita*, *& oculatus teſtis; per totas enim decem leucas proceras arbores vidit, quarum trunci intra fluminis aquarum exſtantes in lapidem verſi erant: quæ ſupra aquæ ſuperficiem ſupererant ligna, erant exſiccata. Eſt etiam in Carpathicis montibus fons, e quo VViſtula originem ſuam ducit, vi illa præditus, ligna enim, & ſe ipſa in lapidem vertit.* (a).

Cave tamen credas, aquam in lapidem reapſe converti: Fluidum enim Peruanum, quod in lapidem vertitur, lapis potius diſſolutus, & admixta aqua profluens, quam vera aqua credendum eſt. Fontes corpora in lapidem vertens id efficiunt per ſpiritus, & particulas lapideas, quas ex lapidicinis abradunt, ſecum adferunt, & in arborum truncos, & cætera ligna introducunt, eaque operiunt, ut lapidum duritiem, formam & ſubſtantiam referant.

120. *Septimo. Celebris eſt in Luſitania fons*, fonte, Ferrada *vulgo dictus, eo in angulo Provinciæ* Beira, *ubi in Tagum ſeſe exonerat* Zezere *inter utrumque flumen ſitus in medio Villæ* de S. Barbara; *cujus aqua canales, per quos defluit, ab uno ad alterum diem bitumine, ſeu moſſa potius flava copioſe obducit, & intra paucos dies ad digiti, & amplius craſſitiem cruſta bituminoſa accreſcit, ut oculatus teſtis obſervavi.*

Octavo: Ferrum cupro obducunt, eoque pacto in cuprum vertere videntur quædam aquæ ex Carpathis deſcendentes: ſimiles etiam reperiri fontes in Polonia, author eſt ocularis teſtis D. Chambon *primus Joannis Sobjeski Poloniæ regis Medicus* (b). *Admiratione proinde dignum haud eſt, quod pecudes, & animalia cætera moriantur, ſi ex iis fontibus bibant.*

121. *Nono: In Ultonia, Hyberniæ provincia, fons viſitur, auctore Patre* Arſdekin *Jeſuita* (c) *cujus aqua eos a canitie liberat, qui ea ſeſe lavant.* Momonia *autem, ejuſdem regni provincia, eodem ſcriptore referente, aliam, & prorſus diſſimilem habet ſcaturiginem: qui nempe ejus aqua lavantur, intra breve tempus*

(a) *Biblioth. univerſ. to.* 9. *p.* 465.
(b) *Apud Regnault Entr. de Phyſ. to.* 2. *Entr.* 12.
(c) *Arſdekin in opere theologico.*

pus caneſcunt. Neque ſilentio prætereundum, quod apud Arſdkin, *& alios ſcriptores paſſim legitur (quam tamen hæc mereantur fidem, ipſe videris) ſingularem & prorſus mirabilem in Hybernia inveniri lacum, intra quem ſi baculum fundo infigas, & per aliquot menſes infixum relinquas; pars baculi terram, ſeu fundi lutum ingreſſa in ferrum; pars in aqua extans in lapidem vertitur; pars ſupra aquæ ſuperficiem eminens, lignum, ut antea, eſſe perſeverat: ſit fides penes Auctorem. Prope Neapolim duabus ab urbe leucis ſpelunca quædam viſitur, ex qua peſtilentes adeo halitus, & effluvia emanant, ut animal in ſpeluncam introductum brevi mora interjecta moriatur: Canis minuto primo ſenſum amittit; eum tamen recuperat, ſi in lacum circa exiſtentem illico immittatur* (a). *Qui ex fonte quodam in oppido* Souliſſes *prope* Chevreuſe *in Gallia ſito bibunt, dentes citra ullam fluxionem, aut doloris ſenſum amittunt, ſi actis Academiæ Regiæ Pariſinæ fides adhibeatur* (b).

122. Varenio *etiam referente* (c), *celebris in Thracia fuit ſcaturigo, cujus aqua mortem afferebat non tantum iis, qui bibebant, ſed & iis, qui ſeſe hujuſmodi aqua lavabant. Authore denique Seneca* (d), *erat in Theſſalia circa Tempe aqua, ſeu fons adeo noxius, ut eum & feræ, & pecus omne devitaret: ferrum, & æs edit: tanta vis illi ineſt etiam dura molliendi; neque arbuſta, neque herbas ullas alit, imo potius enecat.*

123. II. *Tandem eſt omni prorſus admiratione dignus fons ille Sibinenſis in Germania, & alius prope Gratianopolim in Delphinatu, quorum aquæ magna adeo ſulphuris copia abundant, ut perſæpe accendantur: præcipue ſi ignem ad aquam in diſtantia unius pedis admoveas: tum enim aqua inflammatur, & flammam ad trium pedum altitudinem projicit. Si tamen aquam inde hauſtam alio transferas, neutiquam in translata phænomenon obſervabis* (e). *Alia e monte quodam Pa-*

la-

(a) *Biblioth. Phil. to.* 2. *p.* 34.
(b) *Ad annum* 1712. *pag.* 23.
(c) *Lib.* 1. *Geogr. cap.* 27.
(d) *Lib.* 3. *qq. natural. c.* 21. 25.
(e) *Hiſt. de l' Acad.* 1699. *p.* 23.

latinatus Cracoviæ in Poloniæ regno ſcaturigo aquæ viſitur, quæ fidem omnem ſuperare videtur: ſi flammam aquæ admoveas, flamma illico ad aquam, quaſi ad aquam vitæ, ſeu ſpiritum vini advolat, eam ſuperne lambit, & quaſi depaſcitur: fuitque jam, ut flamma *eo pacto aquam lambens, per aquam ſeſe intra terram diffunderet, in arborum radices ageret, eas inflammaret, a radicibus ad truncos, ramos, & folia ſeſe communicaret, & incendium creaverit; quod aliquot annos duravit* (a): *vadem tamen ego me non interponam, ut hiſce omnibus, quæ de fontibus enarravi fidem habeas; fides ſit penes authores, ex quibus ea omnia deprompſi: neque enim oculatus teſtis phænomena obſervavi.*

§.

De Thermis, & aquis mineralibus.

124. Thermarum nomine eos fontes intelligimus, qui e terra exiliunt calidi. Innumeræ fere hujuſmodi ſcaturigines per diverſas orbis terræ partes, regna, & provincias numerantur. Plures in parvo Luſitaniæ noſtræ regno, eaſque multiplici de capite celebres habemus: præcipue vero quas dicimus *caldas da Rainha, de S. Pedro do Sul, do Gerex, de S. Jomil*, & alias. Plures in cæteris Hiſpaniæ regnis, plures item in Gallia. In ſola item Germania ad mille fere, teſte *Du-Hamel*, numerantur (*b*).

Non eumdem caloris gradum omnes ii fontes continent: ſed alii remiſſius, alii vehementius fervent. Sunt qui intenſo adeo calore æſtuant, & fervent, ut vix ad minutum ſecundum intra aquam manum teneamus, ova immiſſa illico indureſcant, gallinæ, pulli gallinacei, nefrendes, & alia hujuſmodi intra breve tempus decoquantur. Alii tamen ita fervent, ut tamen linguam non adurant: quin imo aliquæ ſunt aquæ thermarum, quæ licet calidæ ſcatuiriant, ad eumdem ignem, atque aqua communis frigida, in

(a) *Mem. de l' Acad.* 1699. *p.* 5. 37.
(b) *Tomo* 4. *pag.* 454.

in vaſibus appoſitæ non prius ebulliunt, quam aqua frigida.

125. Aquarum in thermis calor, aut perpetuus fervor plurimas, & diverſas habet cauſas. Primo: Ignes ſubterranei, qui intra terram prope aliquos aquarum, & fontium canales perpetuo ardeant, non parvum ad ejuſmodi aquarum calorem creandum adjuvant. Neque ſcrupuloſe opponas, Ignes, & calores ſubterraneos ad tempus ſolum accendi, & ardere; thermarum tamen calorem eſſe perennem. Dabo enim, aliquos ſubterraneos ignes alicubi extingui; unde tamen habes, quod nullus ignis ſubterraneus ſit perennis? contraria omnia demonſtrant tot ignivomi montes perenni igne ſemper ardentes, quorum cauſſam, & perennitatem jam ſuperius expoſuimus.

126. 2. Thermarum aquæ incaleſcunt, aut ebulliunt ob fermentationem eorum ſpirituum, & ſubtilium particularum, quas e canalium parietibus, & circumpoſitis terris, per quas tranſeunt, abradunt, & ſecum adferunt. Plurimæ enim ſunt minerales particulæ heterogeneæ, quæ ſecum permixtæ ita fermentantur, ut aqua, in qua permiſcentur, incaleſcat, ferveat: hujuſmodi ſunt ſequentia: antimonium in pulverem redactum, & cum ſublimato permixtum ex ſeſe incaleſcit. Limatura chalybis cum flore ſulphuris permixta, & aqua ſuper affuſa notabilem in aqua calorem efficit. Si limaturam ferri, ſulphurem, & aquam permiſceas, tota hæc maſſa incaleſcit. Quædam eſt cretæ, ſeu calcis albæ ſpecies, quæ in aquam injecta eum in illa fervorem creat, ut ovis decoquendis ſufficiat: ejuſmodi calcem e terra erumpere circa thermas civitatis *Bath* in provincia *Somerſet*, Angliæ regione, ab aliquibus obſervatoribus notatum eſt (*a*). Me etiam aliquando legiſſe recordor, eſſe in Anglia fluenta duo, quæ ſeorſim ſeparata, frigida ſunt, cum poſtea in unum confluunt, & coeunt, incaleſcunt (*b*). Chymicis tandem operationibus compertum eſt, ex quorumdam liquorum mixtione fluida mixta componi, quæ ſua ſponte efferveſcunt, & inflammantur. Cum igitur

(a) *Journ. des Sçavans 13. Juin 1667. p. 115.*
(b) *Feijoo Theatro crit.*

tur intra telluris viſcera innumeræ paſſim inveniantur hujuſce mineralium fodinæ, & fluida ad fermentationem aptiſſima pro regionum varietate varia; nil mirum eſt, quod ſubterraneæ aquæ per occultos canales defluentes, eorum mineralium particulas ſenſim radentes, & ſinu veluti accipientes hic fermententur, illic incaleſcant, alibi ferveant &c.

127. Hinc facile intelligitur, quare prope perennem frigidiſſimæ aquæ ſcaturiginem, alia frequenter effluat calidiſſima, ut videre eſt in inſula S.Michaelis, una ex Inſulis *dos Açores* (*a*). Duas alias ſcaturigines prædictis prorſus ſimiles (quod ad frigus, & calorem attinet) in Peruano regno, in *Incarum* balneis ſitas eſſe, author eſt *Acoſta* (*b*). Id ſcilicet ex eo eſt, quod prædicti duo canales per diſtantes inter ſe tractus infra tellurem dirigantur, e quibus diverſas omnino qualitates contrahant.

Ad idem etiam caput referri debent variæ, & multiplices medicinales virtutes, quibus thermarum aquæ ſunt præditæ: de quibus tamen nihil prudenter pronuntiabis, quin prius multiplici experimento facto, quæ aquarum ſit virtus, quibus ægritudinibus remedium afferant, edocearis. Hanc vero provinciam & medicis, & naturalis hiſtoriæ ſcriptoribus relinquimus. Obiter tamen notandum quod, ut ſaluti procurandæ ſalutiferi inveniuntur fontes, & thermarum aquæ, ita etiam eſſe alias, quæ ſaluti ſunt maxime noxiæ, & mortem certam afferunt.

128. Ad poſtremum hoc genus ſpectat fons quidam prope *Nonacrin* in Arcadia e rupe ſaxea profluens, & tota antiquitate celebris: Hujuſmodi fontis aqua adeo erat corrodendi virtute prædita, ut neque ferrea, neque argentea, neque ærea vaſa illam continere poſſent, quin per mediam vaſis ſubſtantiam, & poros facilem ſibi ad elabendum aperiret viam: mulina ſolum ungula eam aquam continebat: & ejuſce naturæ poculo, *Ariſtotelis* conſilio, *Jolla* Antipatri filius, prædictam aquam *Alexandro* potum tradidiſſe dicitur, eaque hauſta, e vivis fuiſſe ſublatum (*c*).

LE-

(a) *Vide Cordeiro Hiſt. Inſular.*
(b) *Hiſt. nat. de Indias.*
(c) *Plinius hiſt. natur. c. 103. & l. 3. c. 16.*

LECTIO IV.

De æſtibus Marinis, ſeu de Fluxu, & Refluxu maris.

DEFINITIO.

129. *Æſtus marini* ſunt alternans ille aquarum oceani motus, quo bis quotidie ab æquatore ad polos fluunt, & a polis viciſſim ad æquatorem refluunt: ſeu a medio mari ad littora, & mediterranea loca, & a littoribus ad medium mare refluunt. Aquarum motus & elevatio verſus littora dicitur *fluxus*; a littoribus ad mare appellatur *refluxus*. Aquarum aſcenſum, atque deſcenſum vulgo nuncupamus *Mares*. Ut aliquid circa obſcuriſſimam celeberrimi hujuſce motus cauſſam ſtatuamus, phænomenon ipſum primo exponere opus eſt.

OBSERVATIO I.

130. *Mare intra ſingulas* 24 *boras cum tribus boræ quadrantibus, ſeu* 38 *min. bis intumeſcit, & bis detumeſcit: habita ſemper ad Lunam, lunæ motum, & motus durationem relatione; pari enim tempore luna revolutionem ſuam peragit. Mare in aſcenſu* 6 *boras impendit, & totidem in receſſu a littoribus. Poſt refluxum, cum ſcilicet ad refluendi terminum pertingit, per duodecim circiter minuta prima temporis ſiſtit, antequam iterum fluere incipiat: æquale etiam eſt tempus inter finem fluxus, & initium refluxus. Quo magis aqua intumeſcit, eo etiam magis quotidie detumeſcit* (a).

OBSERVATIO II.

131. *In fluxibus, & refluxibus magna obſervatur inæqualitas, & viciſſitudo: triplex potiſſimum in iis periodus deprehenditur, diurna, menſtrua, annua. Diurna periodus eſt, quam ſuperiori obſervatione retulimus: in illa tamen ulterius obſervatur, fluxum ad littora incipere tribus circiter, aut quatuor boris antequam lu-*

na

(a) *Memoir. de l' Academ.* 1712. *p.* 94.

na ad loci meridianum appellat. Maxima autem elevatio eſt tribus circiter horis; poſtquam luna meridianum prætergreſſa fuerit: exinde vero deſcendit, & per 6 horas afluxus limite numeratas refluxit aqua. Similiter tribus fere horis a tranſitu Lunæ per inferiorem meridianum elapſis, finitur ſecundus aquarum fluxus, quæ iterum deſcendunt, quoad iterum Luna ſupra orientalem horizontem aſcendat. Hic autem fluendi, & refluendi ordo ſemper obſervatur in Oceano.

OBSERVATIO III.

132. *Præter diurnam periodum, in ſingulis menſibus, imo & ab uno ad alium diem inæqualitas in fluxu, & refluxu obſervatur. In noviluniis, & pleniluniis ſunt maximi æſtus: in quadraturis ſunt omnium minimi: a quadraturis ad novilunium, & plenilunium quotidie creſcunt: a novilunio, & plenilunio ad quadraturas quotidie minuuntur* (a). *Inter maximos hoſce fluxus major eſt, qui fit in noviluniis, quam ille qui fit in pleniluniis. Annua tandem æſtuum periodus in eo ſtat, quod in noviluniis, aut pleniluniis æquinoctialibus ſint æſtus maximorum maximi: in ſolſtitialibus vero ſint maximorum minimi. Hæc tamen non exacte in novilunium, plenilunium, & quadraturas incidunt; ſed poſt duos, treſve dies ab iis lunæ phaſibus obſervantur* (b). *Quo magis ab Æquatore Sol, & Luna declinant, cæteris paribus, minores etiam ſunt fluxus.*

OBSERVATIO IV.

133. *Id etiam ab aliquibus ſcrupuloſe obſervatum eſt, æſtivo tempore majores eſſe æſtus veſpertinos, quam matutinos: hyeme vero eum ordinem inverti: idque verum eſſe tam in noviluniis, & pleniluniis, quam in quadraturis: Æſtus circa ſolſtitia hyberna majores etiam eſſe, quam circa ſolſtitia æſtiva, ſi cætera ſint paria: a noviluniis, & pleniluniis ad quadraturas matutinos veſpertinis majores eſſe: contrarium autem acci-*

(a) *Mem. de l'Acad.* 1714. *p.* 252.
(b) *Mem. de l'Acad.* 1720. *p.* 159.

cidere a quadraturis ad novilunium, & plenilunium (a). *Tandem aquarum elevatio eo in hemiſphærio, cui imminet Luna, major aliquantulum obſervatur, quam in hemiſphærio lunæ oppoſito. Hæc quidem omnia ſunt communia æſtuum phænomena. Alia tamen ſunt, in quibus diverſorum marium, ſeu littorum fluxus, & refluxus non conveniunt, ſed peculiares habent affectiones: alicubi v. g. ad paucos tantum pedes mare aſcendit; alibi ne unum quidem pedem; alibi ad* 30, *& amplius cubitorum altitudinem elevatur. De his tamen poſtea.*

ANNOTATIO HISTORICA.

134. *Celeberrimum hoc phænomenum, quod* mirabiles elationes maris *nuncupat David* (b), *philoſophorum ingenia ſemper torſit, & in diverſos ſenſus diſtraxit; cum octodecim Phyſicorum circa hoc argumentum opiniones recenſeat Ricciolus. Fuere, qui Angeli minrſterio effectum tribuerent* (c): *qui terram magnum animal exiſtimarent, quod inſpiratione, & expiratione marium elationes, & refluxus efficeret; quæ quidem ſententia* Platoni *a quamplurimis tribuitur* (d): *alii tamen aliter Platonis ſententiam exponunt, quod ſcilicet in Telluris centro vaſtiſſima aquarum receptacula poneret, quæ alternatim in mare flueret, & iterum refflueret* (e). *His tamen, & aliis parum probabilius circa fluxum, & refluxum ſententiis prætermiſſis ſequentes tantum expendemus, quæ in re præſenti præcipuæ ſunt, ad eaſque omnes aliæ reduci quodammodo poſſunt. Primo tamen in duo generalia capita omnes dividuntur: alii rem omnem in lunam referunt, cujuſmodi ſunt influxuum lunarium aſſertores. Peripatetici, Keplerus, Nevtoniani. Nihil ex adverſo in re præſenti lunam, aut ſolem agere, exiſtimant alii.*

135. *Primo* Galileus (f) *rem omnem explicare conten-*

(a) *Mem. de l' Acad.* 1720. *p.* 361.
(b) *Pſalmo* 92.
(c) *Leſſius, & alii.*
(d) *Vide Decbales, Regnault orig. anc. &c.*
(e) Fournier *Hydrogr. l.* 9.
(f) *Dialogo* 4. *ſopra i ſiſtemi del mondo.*

tendit per diurnam telluris vertiginem ab occaſu in ortum, ab eaque fieri exiſtimat, ut aquæ in littora fluant, & inde refluant. Cum enim aqua, inquit, in magna Oceani pelvi, quaſi in vaſe exſtat; telluris vero motus diurnus modo cum motu annuo conſpiret, modo adverſetur; inde fiet, ut aqua modo in unum, modo in aliud latus redundet. Conſpirat uterque motus in telluris parte ſoli oppoſita, opponuntur in hemiſphærio ſolem reſpiciente, ut facile ex Aſtronomia phyſica patet.

Secundo Kircker, & De-Chales *marinos æſtus a fermentatione multiplicium particularum ſulphuris, ſalium, nitri, &c. in mari latentium derivant: ii ſiquidem ſpiritus, eorum authorum judicio, ab humidis lunæ particulis agitantur, & excitantur, & ea fermentatione mediante aquæ elevationem, & depreſſionem efficiunt.*

136. *Hæc ſententia cum illa alia a* P. Fournier (a) *admiſſa fere convenit, cauſam ſcilicet fluxuum, & refluxuum aquæ marinæ in ipſa aqua exiſtere, atque latere, nullamque ad ſolem, aut lunam habere relationem, licet aliunde caſu accidat, marinos fluxus, & refluxus in pluribus ſalsem locis, & quoad aliqua phænomena cum lunari motu, ac phaſibus convenire. Aqua marina, inquit, maxime impura, atque plurimis heterogeneis particulis, ſalibus, & ſpiritibus permixta, ſimili fere ratione fermenteſcit, atque humor bilioſus, & impura ſanguinis maſſa, quæ ab intermixtis particulis heterogeneis vitiata certis temporum periodis fermentando tertianam, quartanam, ſimileſque alias febres varia inter ſe duratione, intenſione, & ſimilibus aliis periodicis accidentibus diverſas efficit. Aliud igitur non ſunt elationes, & depreſſiones, ſeu fluxus, & refluxus marini, quam periodicarum fermentationum effectus etiam periodici.*

137. *Tertia ſententia eſt* Kepleri, *quam poſtea* Nevton, & *Nevtoniani omnes ſunt amplexi, & accuratiſſime explicarunt. Lunari igitur, & Solari attractione rem omnem in hunc modum explicat* Keplerus, *maxime vero* Nevton. *Ponamus parumper terram* T (Fig. 3.) *aqua undique circumdatam eſſe: immenſum hoc fluidum, omni alia externa cauſa remota, in ſphæricam*

(a) *Fournier loc. cit.*

cam figuram FBGC *ſeſe accommodabit : ponatur modo Luna in* A : *luna, inquiunt, oceani aquam ad ſeſe ex univerſalis attractionis lege attrahens, aquam* B *ſibi directe, & ſupra horizontem reſpondentem magis ad ſeſe trahit, & efficit leviorem, quam aquam* FI, HG *magis a luna remotam : attollitur igitur ſemper aqua* B *in* D *lunæ ſubjecta : infra lunam igitur* A *magnus aquarum cumulus* D *elevatur, qui lunam* A *ſemper in revolutionibus ſuis comitatur. Similiter dum Luna eſt in* A *ſupra horizontem* FG, *magis attrahit aquas* IH *in horizonte exiſtentes, quam aquam* C *a luna magis diſſitam, & in oppoſiti hemiſphærii meridiano poſitam. Porro tellus aquas omnes Oceani ad centrum ſuum* T *attrahit ; ad quod etiam punctum, lunæ vicinius, quam duo puncta* GE *ab eadem luna attrahuntur aquæ* GH, FI *laterales, & oppoſitæ : fortius igitur ad centrum terræ* T *attrahuntur aquæ laterales, in horizonte exiſtentes, quam aqua* C *in inferiori meridiano poſita : ſunt igitur aquæ* HI *graviores, quam aqua* C, *ac proinde magis deſcendunt, & aquam in* C *elevant. Hinc eſt, quod eodem tempore ejuſdem cauſæ beneficio fiant æſtus marini in partibus oppoſitis : eoque pacto periodus diurna exponitur.*

138. *Tertio : In noviluniis ſunt ex eadem parte luna* M *& ſol* L (Fig.4.) *relatu ad tellurem : cum igitur utrumque aſtrum in aquam oceani attrahendo agat ; fortius quidem conſpirantibus viribus eo tempore attrahuntur aquæ, quam in quadraturis, in quibus luna quidem ex una parte* M, *ſol vero ex alia* A *aquam attrahunt. In pleniluniis vero Sol* L, *& Luna* N *ſunt oppoſiti, effectus tamen attractionis, & elevationes aquarum in punctis* DE *oppoſitis eædem omnino ſunt ; cum perinde agant, & attrahant aquas laterales* HI, *ac ſi in noviluniis exiſterent ; utrumque ſcilicet aſtrum aquas* HI *ad punctum* T *telluris centrum attrahit. Adde, in noviluniis, & pleniluniis eſſe lunam Telluri viciniorem, quam in quadraturis : intenſius igitur in primis, quam in ſecundis in aquas oceani agit, eaſque elevat. En menſtruam periodum explicatam.*

139. *Quarto : Fiunt autem æſtus maximorum maximi in noviluniis, & pleniluniis æquinoctialibus, maximorum minimi in noviluniis, & pleniluniis ſolſtitialibus ; quia cum in primis in æquinoctiali, maxi-*

mo

mo terræ circulo, verſentur luminaria, in Tropicis vero revolvantur in ſolſtitiis; in maximo terræ circulo revolvuntur aquæ in primo tempore; non autem in ſecundo: quo autem in majori circulo aquarum revolutio fiat, eo major erit earum agitatio.

140. *Quinto: Verum libratione aquarum, quæ paulatim agitantur, & motum ſemel impreſſum aliquamdiu retinent, immutantur, & retardantur aliquantulum marini æſtus maximi, & mediocres. Hinc autem eſt, ut neque æſtus, ſeu fluxuum limites exacte fiant, cum luna eſt in meridiano ſuperno, aut inferno, ſed aliquanto poſt lunæ tranſitum per meridianum; neque refluxus, dum luna attingit circulum horæ ſextæ a meridiano, ſed poſtquam eum circulum prætergreditur: eadem de cauſa non in novilunia æſtus maximi, & in quadraturas minimi exacte incidunt; ſed duobus, tribuſve diebus ab iis phaſibus lunæ exactis celebrantur.*

Sexto: Tandem hyberno tempore minor eſt ſolis a terra diſtantia, quam æſtivo: hinc eſt, quod cæteris aliunde paribus, maximi æſtus æquinoctiales paulo ante æquinoctium vernum, & paulo poſt autumnale obſerventur. En annuas periodos expoſitas.

§.

CARTESII SENTENTIA.

141. *Renatus Des-Cartes* maris fluxum, & refluxum a preſſione materiæ ſubtilis inter Lunam, & terram prolabentis, & pertranſeuntis, dum luna eſt in meridiano derivat. Ponit enim lunam in ellyptico orbe A I H G (*Fig.* 5.) circumvolvi, in cujus centro, aut prope centrum ſit tellus, eumque orbem materia ſubtili in vorticem ſemper acta eſſe plenum atque ab ea materia lunam circumagi. Igitur dum luna eſt in A, puncto meridiani loco B telluris reſpondenti, arctius eſt ſpatium B A, ſubtilis materiæ ſemita, & canalis, quam antea erat, dum eo in loco non exiſtebat luna: materia igitur ſubtilis velocius modo per eum canalem tranſgreditur, & ſubjectam aquam oceani magis premit: aqua in oceano preſſa ad littora movetur, elevatur, per fluminum oſtia ingreditur, atque attollitur, quoad, luna ulterius promota, & materia ſubtili libere per expeditum jam

jam ſpatium præterfluente, aquæ a preſſione liberæ, ſuæ gravitati morem gerunt, & ad mare prolabuntur.

142. Cum vero eo in caſu tellus multo magis a materia ſubtili per ſpatium A B tranſeunte ex parte lunam reſpiciente, quam ab oppoſita comprimatur; ejus centrum aliquantulum ab C verſus D recedit, ut æqualia ſint ſpatia, ſeu canales AB, DH, & materiæ ſubtilis ab utraque parte preſſiones: celerius igitur etiam movetur materia ſubtilis in parte D, & magis aquam premit, quam per F G, E I, & e lateribus E F: æqualiter tamen & movetur, & premit in partibus B D oppoſitis, & in lunæ meridiano jacentibus: idem igitur effectus in regione B lunæ directe ſubjecta, atque in oppoſita infra horizontem exiſtit. Hinc lunam ſemper comitatur, ſeu potius ſequitur æſtus, ut ſupra expoſuimus: ex eadem cauſa, æſtus ſub eodem meridiano citius in minori, tardius in majori latitudine obſervantur.

143. Velocius quidem aſcendunt, quam refluunt aquæ; quia major eſt prementis materiæ ſubtilis actio, quam aquarum gravitatis vis, & impetus. Subſiſtunt aliquantulum per 12 ſcilicet minuta in fluxuum, & refluxuum fine; tantumdem enim temporis ſervatur æquilibrium inter materiæ ſubtilis preſſionem, & vim gravitatis aquæ.

144. In noviluniis, & pleniluniis in minori orbis ellyptici diametro exiſtit luna; minus igitur ſpatii reliquum eſt, ut materia ſubtilis inter lunam, & terram pertranſeat: major proinde eſt ejuſdem materiæ in aquam marinam preſſio, & elevatio aquarum in littoribus.

145. A noviluniis, & pleniluniis ad quadraturas ſenſim decreſcunt æſtus; quia a minori ad majorem orbis ellyptici axem ſenſim recedit luna, ac proinde a tellure quotidie magis removetur: a quadraturis ad novilunium, & plenilunium augentur æſtus, ob oppoſitam rationem.

146. Majores in æquinoctiis, quam in ſolſtitiis habentur fluxus, & refluxus; quia in priori ſtatione ſol, & luna vel conjuncti, vel oppoſiti in orbem ellypticum ſecundum minorem illius diametrum agentes materiæ ſubtilis actionem, & vim augent: in æquinoctiali deinde, vel prope æquinoctialem poſita

ſita eo duo luminaria, in maria ampliſſima, & profundiſſima, qualia ſunt circa æquinoctialem, agunt; quod in ſolſtitiis locum non habet.

147. Hinc ſi & luminaria M L (*Fig.* 4.) ſint in perigæis, minimis ſcilicet a tellure diſtantiis, ſitque plenilunium, aut novilunium, & inſimul æquinoctium; erit æſtus omnium, qui fieri poterunt, maximus: erit etiam omnium minimus, ſi luminaria ſint apogæa, luna in quadraturis, & ſol aliquem percurrat Tropicum.

148. In noviluniis, & pleniluniis æſtivis ſunt æſtus veſpertini, ſeu meridiani majores; quam matutini, ſeu antelucani in regionibus, ſeu hemiſphærio ſeptemtrionali. Interdiu enim (in noviluniis) & ſol, & luna noſtro hemiſphærio boreali incumbunt directe ſupra horizontem: preſſionis igitur velut centrum in noſtro hemiſphærio ſupra horizontem, & prope nos exiſtit. Cum autem eo major ſit impetus, & conſequenter æſtus, quo minus diſtant a preſſionis centro; cum in minori diſtantia minus deperdantur, & deſtruantur vires: majores proculdubio erunt prædicto tempore fluxus, & refluxus: noctu autem exiſtit luna infra horizontem in eodem hemiſphærio boreali; punctum igitur oppoſitum eſt hemiſphærio auſtrali; id autem punctum eſt etiam centrum preſſionis in oceano a materia ſubtili factæ: cum igitur magis ab eo centro noſtræ regiones diſtent, quam diurnæ preſſionis centro; minores noctu, quam interdiu æſtus habemus.

149. Similiter in pleniluniis ſolſtitialibus procedunt æſtus marini. Veſpere enim, ſeu meridie ſol quidem ſupra horizontem noſtris regionibus eminet, dum luna ſoli oppoſita infra horizontem in hemiſphærio auſtrali verſatur: centrum igitur noſtri fluxus in meridie eſt prope nos: noctu tamen eſt ſol infra horizontem, ſupra illum vero luna: ergo preſſionis, ſeu æſtus centrum eſt in hemiſphærio auſtrali, & a nobis remotius, quam interdiu: minores proinde ſunt nocturni, quam diurni fluxus apud nos: contraria obſervantur eodemmet tempore in hemiſphærio auſtrali. In hybernis vero ſolſtitiis inverſo ordine fiunt æſtus; minores interdiu, majores noctu in pleniluniis, & noviluniis exiſtunt: eo quippe tempore fit etiam inverſo ordine luminarium motus: interdiu

enim

enim (in noviluniis), & luminaria , & preſſionis centrum ſunt in hemiſphærio auſtrali , & a nobis valde remota : noctu vero ſunt quidem in eodem hemiſphærio , preſſionis tamen centrum eſt prope nos ; majorem proinde noctu , quam interdiu fluxum habebimus.

§.

Syſtema Ingurgitationum , & Exgurgitationum .

150. Syſtemata duo , quæ hactenus retulimus , ex luna dependent ; pluresque alii etiam ſunt philoſophi , & naturalium rerum obſervatores , qui cum communiora æſtuum phænomena a motibus lunæ reſpondere animadverterent , in aſtrum illud fluxuum, & refluxuum cauſſam referunt . Aliam tamen rei cauſſam , & modum noviſſime excogitarunt philoſophi aliqui , eumque in medium attulerunt , & publice tuentur . Primus ſyſtematis author P. *Caſtel* , ex-Jeſuita Gallus (*a*), qui citato opere anno 1724. in lucem edito illud publici Juris fecit . Idem poſtea ſyſtema amplexi ſunt *Bininger* (*b*), & P. *Khell* (*c*) , eoſque paucis abhinc annis alii in Germania ſequuntur . Syſtematis duplex caput eſt ; *Primum* : Maris fluxum nequaquam a luna , aut ſole , eorumve motibus pendere , vel inde derivari , quantumvis æſtus phænomena cum lunaribus motibus cohærere videantur . *Secundum* : Fluxum , & refluxum ab aquarum per abſorbentes , & eructantes voragines effici .

151. Hæc ſententia , & peculiare ſyſtema , in quo luna ab æſtus marini cauſis penitus excluditur , ex eo ab ejus authoribus ſuadetur , quod in nullo ſyſtemate lunari , neque peculiaria , neque generalia , periodica fluxuum phænomena explicantur , aut explicari intelligive poſſint : eo vero omnia in hoc ſyſte-

(a) *Traitè de Phyſique ſur la peſanteur t. 1. l. 5. p. 557.*

(b) *La veritable cauſe du Flux , & Reflux de la mer .*

(c) *Tom. 2. Phyſ. diſp. 2.*

ſtemate facile intelliguntur. Ad horum igitur Phyſicorum mentem omnis fere marium fundus, quaſi clibanum, perforatus eſt: plurimæque & immenſæ voragines in eo ſunt ubique diſpoſitæ, quæ aquam modo ejiciunt, & in altum expellunt, fitque aquarum ad littora fluxus: modo ſorbent; & aqua proinde a littoribus verſus voragines prolabitur, & refluit.

PROPOSITIO XII.

152. *Fluxus, & refluxus aquarum, omniaque illorum phænomena fieri, & explicari per aquarum fermentationem, inteſtinoſque motus iis ſimiles, ex quibus in humanorum corporum fluidis motus, & febres periodicæ enaſcuntur, res eſt valde obſcura; neque tamen falſitatis convinci poteſt.*

Primam propoſitionis partem nullus credo inficias ibit; eamque manifeſte probant expoſita ſuperius fluxuum, & refluxuum phænomena. Nullum enim eſt phænomenum, quod ſatis apte ſecundum notas phyſicæ leges, & mechanicas cauſas per ejuſmodi fermentationem clare explicetur. Detur ſcilicet parumper generalis illa aquarum fermentatio, cur apud antipodas E (fig. 4.) eodem tempore, atque apud nos in D mare fluit, & refluit, non tamen in regionibus lateralibus, ſeu horizontalibus H I? cur plurima ſunt maria, in quibus nullus æſtus agnoſcitur? cur ſub eodem etiam meridiano, & in locis vicinis inæquales omnino habentur æſtus? Hæc, aliaque æſtuum phænomena, ſi ea in ſententiam ſecundum mechanicas cauſas nitide explicare velimus; hærebit nobis aqua, & primam propoſitionis partem vel inviti veram probabimus.

153. Eſt tamen propterea falſa omnino illa, de qua loquimur, fluxuum cauſa, præcipue ſi a natura impuritate, & fermentatione fluidorum citra ullam lunæ actionem, & influxum repetatur? Id vero eſt, quod nullus unquam Phyſicus demonſtrabit. Si nemo noſtrum moleſto experimento in ſe ipſo, & in aliis periodicas febres, variaque earum effecta, viciſſitudines, periodos, & errores agnoſceret: illas proculdubio inter chymeras recenſeret; cum illarum phænomena, cauſas, vires, periodos ſecundum mechanicas phyſicæ leges explicare, aut intelligere ha-

bere-

ſtenus non potuerimus. Nihilominus tamen moleſtiſſima hæc phænomena, omnibus mechanicæ legibus & noſtro erga noſmetipſos amore incaſſum reclamantibus, agnoſcimus, & veriſſima eſſe fatemur: iis igitur philoſophis, qui prædicta ratione fluxum, & refluxum expoſuerint, incertitudinem quidem nos, & obſcuritatem, opponimus, non tamen indubiam falſitatem.

A diurna telluris vertigine marinos fluxus derivare, quæ fuerat *Galilei* opinio, ipſa æſtuum phænomena penitus opponuntur. Admiſſa enim vero telluris vertigine diurna, cum eæ ſemper æqualiter procedant, æquales ſemper forent æſtus in eodem loco, imo in omnibus locis ſub eodem parallelo exiſtentibus; omnia ſiquidem ea loca pari ſemper velocitate in orientem provehuntur: illud tamen obſervationibus indubiis repugnat. 2. Cum ad æquatorem maximum terræ circulum velociſſime volvatur tellus, maximi etiam æſtus conſtanter ſub æquatore fierent; eoque minores eſſent, quo magis ab æquinoctiali removentur loca: quod item eſt falſum. 3. Quare etiam in plurimis mediterranei maris littoribus, aliiſque multis nullus ſentitur æſtus, cum tamen omnia hæc loca ex ſuppoſitione facta vertiginis motu volvantur? Alia denique æſtuum phænomena non ſatis hac in opinione explicantur: ab iis tamen fuſius proſequendis ſuperſedeo; cum nullus, quem ſciam, hac ratione fluxus maritimos jam exponat.

PROPOSITIO XIII.

154. *Poſito attractionis* Kepleri, *&* Nevtoni *ſyſtemate, non pauca nitide conſequuntur fluxuum, & refluxuum phænomena: magna tamen ſupereſt difficultas in admittendo ipſo principio & hypotheſi: plura deinde ſunt phænomena particulari huic etiam ſyſtemati contraria, & quæ juxta illud explicare non poſſumus.*

Tria in propoſitione affirmo: primum ab expoſitione ſyſtematis ſuperius facta ſatis eſt manifeſtum. Secunda pars iis argumentis conſtat, quibus luculenter confecimus, in Phyſica quidem generali attractionis ab impulſione diſtinctæ exiſtentiam neque probari, neque materialium cauſſarum indoli eſſe conformem: in Aſtronomia vero phyſica cæleſtium motuum

tuum theoriam in bene multis eſſe univerſalis attractionis legibus contrariam.

155. Tertiam partem ſequentes obſervationes demonſtrant. Si ea cauſa eſt marinorum æſtuum; majores proculdubio ii eſſent intra Zonam torridam, quam in temperatis, aut frigidis: in prima ſiquidem directe, in aliis oblique, & minus efficaciter agit luna, & aquas attrahit: illud tamen eſt falſum, ut ex quotidianis obſervationibus conſtat: In Braſilia ſcilicet non major, quam in Luſitaniæ littoribus obſervatur fluxus, tropicum ſcilicet auſtralem percurrat luna, & athlantico immineat; Braſiliæ maria maxime attrahuntur, aqua vero ad Scotiæ, & Norvegiæ latitudinem exiſtens, & per quadrantem fere a Luna diſtans, & admodum oblique, & ſecundum ipſam theoriam longe debilius trahitur. 2. Univerſa maria fluxum, & refluxum haberent, quod tamen eſt falſum: nam mediterraneum v. gr. in paucis tantum locis æſtus habet ſenſibiles: id tamen mare & eſt maxime vaſtum, & aquarum reciprocationis capaciſſimum. Qua enim ratione luna Tropicum Cancri percurrente, & ſupra Maſſiliæ v. gr. aut Venetiarum meridianum exiſtente, æſtus in mediterraneo non fieret? Ponamus lunam ſub Candiæ meridiano: aqua maris Atlantici a luna attracta, & gravior effecta, quam aqua maris mediterranei, in hoc ultimum ſecundum leges æquilibrii per anguſtiſſimum Gaditanum fretum violentiſſime influeret, & moveretur; poſtea vero luna verſus novam Hiſpaniam delata, contrarium obſervare deberemus, ut ex theoria manifeſte deducitur: nihil tamen ſimile in prædicto mari, & ſinu deprehendimus. 3. Si luna in meridiano poſita aquam ad ſeſe attrahit, ejuſque attractionis beneficio aquæ oceani ab horizonte ortivo ad occidentem profluunt; eadem de caſa aqua etiam occidentalis ad lunam fluere; ac proinde in mari motus aliquis ab occidente in orientem animadverteretur: id tamen eſt falſum: neque alius in medio mari obſervatur motus, niſi ab ortu in occaſum. 4. Luna multoties in quadraturis eſt quam maxime telluri vicina, cum ſcilicet quadratura in orbitæ lunaris perigeum incidit: tum igitur ex attractionis ſyſtemate deberent æſtus eſſe omnium maximi: id quod obſervationibus repugnat. 5. Dum lu-

na Tropicum, aut parallelos Tropico vicinos percurrit, fluxuum, & refluxuum ordo, & phænomena inverterentur. Pone enim lunam A (fig. 3.) puncto Tropici B in meridiano reſpondentem: erunt in B, & C aquarum cumuli, & maximi fluxus; in F, & G, punctis ſcilicet horizontis relatu ad punctum B, erit aqua maxime depreſſa: in puncto igitur, & vaſto oceani tractu L ad alium tropicum jacente, & in tota faſcia a tropico L ad tropicum N ducta, & non paucos gradus lata fluxus, & refluxus diverſo plane ordine evenient, atque meridianorum diverſitas juxta obſervata, & recepta phænomena exigit.

6. Peculiaria tandem omnium fluxuum, & refluxuum phænomena, quæ plurima ſunt, nullamque cum lunæ motibus, aut ſuppoſitis attractionis legibus conſtantem habent relationem, aliis cauſſis tribuenda ſunt.

7. Luna in puncto quocumque M exiſtente (fig. 4.), aqua E & B in oppoſitis meridiani punctis exiſtens oppoſita fluxuum phænomena ſubiret: aqua B in facie Lunæ adverſa, & a terra, & a Luna per eamdem directionem verſus centrum T traheretur; contra vero in aqua E Lunam reſpiciente attractiones Lunæ, & terræ ſeſe elidunt. Cum igitur tam aqua B quam E ab aquis lateralibus H, & I æque adjuventur; aqua B trahitur cum ſumma virium lunæ, & terræ; aqua E cum ſola earum differentia verſus centrum T urgetur: aqua etiam B magis, quam H & I eodem tempore ad centrum trahitur: in E igitur erit fluxus, in B autem refluxus: rurſuſque in B, H, & I erit ſimul refluxus, major tamen ſemper in B, quam H, & I; æſtus igitur contraria plane ratione fierent, atque fieri obſervantur.

8. Sit Luna in N ſoli L oppoſita: aqua B lunam reſpiciens fluere, ſeu aſcendere non poteſt: ſol L magis trahit aquam B verſus centrum T, quam illa a luna retrahatur: ſolis enim, & lunæ maſſis a Nevtono aſſertis, per reciproca diſtantiarum quadrata multiplicatis, longe major eſt ſolaris, quam lunaris attractionis ſumma. Rei calculum in Aſtronomiæ phyſicæ lectione 17. exponimus. Atque pauca hæc, ut plura alia ſimilia omittam, cum attractionis ſyſtemate æſtus marinos non cohærere demon-

monſtrant. Tandem infinita fere ſunt æſtuum in diverſis maribus phænomena partim quidem periodica, partim etiam nulla certa periodo recurrentia, quæ nullam cum luna relationem habent, ſuaſque proinde in terra habent cauſſas, ut ſtatim exponemus. Pauca etiam illa generalia phænomena ſuperius relata, & ſecundum attractionis legem explicata, lunæ motibus exacte non reſpondent. Res adeo vera eſt, ut primum etiam quæſtionis caput, a luna ſcilicet æſtus marinos agi, a plurimis jam negetur.

156. Cum præter allatam ſuperius fluxuum cum lunaris attractionis lege relationem, & ipſammet attractionis exiſtentiam, de qua fuſe alibi diſputavimus, nihil pro hac opinione ſuadenda adducatur; ab ulteriori ipſius examine ſuperſedeo.

Quid tamen de voraginibus? ab iiſne mirabile hoc phænomenum derivabitur? Meus ſenſus eſt, *neque ſecundum rationem, neque ſecundum obſervationes relatam ſententiam probari*. Enim vero ſi periodicus aquarum fluxus, & refluxus per immenſum fere oceanum ab aquarum ſorbitione & eructatione naſceretur; innumeræ prope eſſe deberent immenſæ voragines per omnem oceanum ubique locorum, in quibus regularia æſtuum phænomena quotidie obſervamus: ut immenſa aquarum moles, quæ in fluxu quotidie in littora aſcendit, e maris fundo, & terræ viſceribus exiliret, & iterum ſorberetur. Animo enim parumper concipe immenſam aquarum vim, quæ in littoribus tantum, & mari Luſitanico inter utramque maris ſuperficiem, hoc eſt, inter maximam elevationem, & maximam depreſſionem plenilunii tempore comprehenditur: inde vero facile concipies, quantæ in eodem mari deberent eſſe voragines, per quas immenſa illa aquarum moles 6. horis eructaretur, ut pari etiam tempore abſorberetur. At nullum in noſtro mari eſt hujuſmodi voraginum veſtigium. Adde vero eas voragines, ſicubi exiſterent, patentes illico fore, & navigatoribus, qui mare quotidie ſulcant, notiſſimas; cum refluxus tempore maximus ad eas fieret aquarum lapſus, & affluxus, quibus naves ipſæ abriperentur, niſi præſenti malo, & certæ ruinæ a longe caverent nautæ.

157. Si univerſum etiam oceanum percurras, pau-

cas tantummodo, neque admodum notabiles hujuſmodi voragines offendes, ad tantum effectum producendum omnino impares. Me ſane non latet, quas Geographi ſcriptores, vel etiam nautæ in ſuis relationibus comminiſcantur, præcipue in mari ſeptemtrionali, in Nordlandia, in ſinu Perſico, Magallanico, Botnico, ad oſtia Gangis &c. Quid tamen hæc ad immenſam aquarum vim eructandam, & ſorbendam? Relatis hiſce voraginibus aliquot voraginum millia adjunge, & vix canales ad tantam aquarum molem eructandam pares habebis. Oceani fundus, dices, quaſi cribrum innumeris, & magnis foraminibus, atque hiatibus ubique perforatus eſt. Reſp. Id non tantum proponi, ſed probari debet. Non paucas eſſe in maris ſundo ſcaturigines, cavernas, fontes, flumina, & aliquas etiam voragines ſcio: cum autem inſignes voragines, ſicubi exiſtant, facile ſeſe prodant: de paucis vero tantum obſervationes habemus; arbitrario prorſus aſſeritur, aut ſupponitur, maris fundum iis eſſe ubique perforatum.

158. Licet in oceano, pergis, raræ obſerventur voragines; plures tamen & enormes in mari arctico v. gr. prope Norvegiam exiſtunt: quin imo polus ipſe telluris arcticus, nonageſimus ſcilicet gradus, immenſa forſan exiſtit vorago: quidni igitur ab immenſa hac voragine, & aliis circumpoſitis immenſa aquarum vis eructabitur, & ſeſe per circumpoſita maria diffundet; poſtea vero fluxu 6. horarum ceſſante, in eumdem locum reſluet, ut per eamdem voraginem totidem horis ſorbeatur? Reſp. arbitrario prorſus, & contra omnium nautarum fidem, inſignis aliqua vorago ad nonageſimum. Equidem per mare arcticum quotannis trajiciunt navigia Anglica, Batavica, Danica &c. ad latitudinem 80. 82. & amplius graduum plurimi jam nautæ Batavi, Dani, & Angli pervenere: fuitque jam, qui ad ipſum etiam polum arcticum acceſſiſſe ſeſe jactaret: dum ſcilicet ſeptemtrionales populi, mare glaciale rectæ in Indiam navigationi patere rati, breviorem ad Japponiam, & Sinarum Imperium per mare arcticum, quam per Atlanticum viam quærebant: præterea etiam piſcationis cauſſa, quod quotannis fit, ea maria prope polum ſulcant: at in ejuſmodi navigationum relationibus altum omnino eſt ſilentium de inſigni-

ſignibus, & frequentibus voraginibus, quas tantopere prædicant adverſarii.

Etſi tamen eam inſignem voraginem ſub polo arctico patentem, & alias quamplurimas per id mare diſſeminatas admitterem; æſtus inde derivari nequeunt; tum enim mare a polo ad æquatorem flueret, & ab æquatore ad polum reflueret, priuſque in regionibus ab æquatore remotioribus, quam in vicinioribus fierent æſtus: utrumque tamen eſt falſum. Deinde paucaſne horas, aut dies impenderent aquæ, ut a mari arctico ad æquatorem uſque decurrerent, vel aliam aquam impellerent?

159. Inſignem in mari Siculo voraginem *Scyllam*, & *Caribdim* nuncupatam agnoſcimus; nullus tamen, aut parum notabiles æſtus illic obſervantur. Si igitur ubi voragines indubie exiſtunt, nullus eſt aquarum fluxus, & refluxus; cur hujuſmodi effectus, & phænomena ab voraginibus deduces, ubi vel nullæ exiſtunt voragines, vel exiſtere non probantur?

160. Si ea eſt fluxuum, & refluxuum origo, & natura; omnes æſtus ſemper erunt æquales in uno, eodemque loco: eædem enim ſemper patent cavernæ, & voragines, eademque aquarum moles. Si igitur eadem ſemper manet & aqua, & vorago; cur modo plus, minus modo aquarum per eaſdem voragines ingreditur? cur modo lentius, modo celerius in voraginem, aut e voragine fluunt, & refluunt: modo altius, modo humilius aquæ jaciuntur? quæ cauſa oſcillationes a quadraturis, in quibus debiles ſunt, ad novilunium, & plenilunium ſenſim, & quotidie auget, & intendit? quæ manus altius pendulum, ſeu aquam oceani ex una parte adducit, ut ſibi deinde relicta ad parem altitudinem alia ex parte aſcendat?

161. Uno verbo: ſi neque voragines, neque oceani aquæ ullam habent ad lunæ motum diurnum, ad menſtruum, ad annuum relationem; quare ad omnes hujuſce motus lunæ ita attemperantur fluxus, & refluxus, ut fere ad concordem ſonum ſint temperata? Darem tamen, periodum diurnam lunari motui reſpondere ob certam oſcillationum durationem, quæ, cum primitus lunæ cohærerent, in eadem poſtmodum relatione perſeverarunt: quid tamen in aquam oceani ad novilunia, plenilunia, quadratur s,

æquinoctia, ſolſtitia agit, ut oſcillationes modo intendantur, modo minuantur?

162. Allatæ hactenus rationes non parvi momenti mihi eſſe videntur: non is tamen ego ſum, qui phyſicis argumentis demonſtrationis nomen facile imponam: ſpecioſiores rationes nos aliquando fallunt. Ignem ſubterraneum exiſtere, & perenniter agere; facile admitto: ab hujuſce autem ardentis perpetuo ignis aut fermentationum actionibus per medias voragines marinas æſtus provenire poſſe, non negabo: ita reapſe accidere, non facile credam, quamdiu rationes, & experimenta rem bona in luce non collocent. Circa hanc igitur ſententiam hoc unum dico, graviſſimis argumentis illam opponi, rationes, & experimenta ad illam confirmandam neceſſaria hactenus deſiderari. Forſitan etiam lunaris actio in mare verior non eſt, quam ejuſdem planetæ in oſtreas, conchylia, & cætera terreſtria corpora influxus. Duo ſcilicet hæc ab hujus ſententiæ auctoribus ponuntur. 1. nihil lunæ cum maris fluxu commune eſſe: 2. rem totam a voraginum diſpoſitione, & actione derivari. Circa primum cum plurimis etiam aliis conveniunt: ſecundum peculiaris eſt eorum ſententia. Utrumque ſequentibus argumentis confirmant.

163. Innumera ſunt, inquiunt, marinorum fluxuum, & refluxuum phænomena, quæ ad lunam referre non poſſumus: cum igitur hæc omnia peculiaribus cauſſis in terra ipſa exiſtentibus tribuamus; cur paribus etiam cauſſis generalia æſtuum phænomena non referemus? Reſp. Ex argumento duo hæc concluduntur, fluxuum, & refluxuum phænomena cauſſam habere in terra, peculiaria quidem indubiam, generalia vero probabilem: ejuſmodi cauſſas eſſe voragines, ex argumento non conſequitur. Id enim vero aliunde habemus, pergunt: enormes in maris fundo voragines exiſtere, inficiari non poſſumus, cum patentes eæ ſint in mari ſeptentrionali: nullum igitur eſt argumentum ex Hydroſtatica, vel ex aliis naturæ legibus petitum, ex quo merito negemus, quod ejuſmodi voragines a mundi exordio conditæ ad hanc uſque diem, & deinceps perſeverent, aquaſque eructent, & ſorbeant: qualiter in Norvegica voragine fieri obſervatur: quis enim rem ob-

obſervatione notam inficiabitur, licet modum, & principium ignoremus, unde iſta fiunt? Reſp. Ex ſupradictis patet, præſens hoc a me ſyſtema ex tribus hiſce capitibus non admitti, quod cauſa illa non exiſtat, vel ſaltem exiſtere non conſtet, effectui non ſufficiat, cum effectus legibus non cohæreat. Nullum ex his tribus argumento convellitur, aut oppoſitum adſtruitur.

164. Attamen, ſubjungunt, Innumeræ quidem voragines in maris fundo exiſtere facile poſſunt, per, eaſque maria certa periodo eructari, & ſorberi, quin ullum in maris ſuperficie de hujuſmodi voraginibus veſtigium deprehendatur: ſi enim vel mare ſit nimis profundum, vel vorago a pluribus formetur ramis in maris fundo hiantibus, qui ſenſim, dum intra terram producuntur, dilatentur, uniantur, & in magnum aliquem, & notabilem truncum degenerent, abſorbebitur, & eructabitur aqua, quin tamen id ſenſu dignoſcamus.

Reſp. Id quidem eſt mera hypotheſis nullo fundamento, aut obſervatione ſubnixa: deinde ipſam etiam hypotheſim phænomena evertunt: ea enim poſita, id unum aliquando fieret, aquam in vorticem non circumagi in ſuperiori maris ſuperficie: ex notabili tamen aquarum circumquaque poſitarum curſu verſus eas voragines, dum ab iis ſorbentur, & ex earumdem aquarum ab iis locis refluxu, voraginum locus, & exiſtentia dignoſceretur. Adde, Norvegicam voraginem ex pluribus a ſe paululum diſſitis componi: deinde eo in loco exiſtere, ubi mare eſt valde profundum: magnus tamen, atque ſenſibilis ad modum circumpoſiti maris in voraginem fluxus, & refluxus, & violenta aquarum ejectio voraginem manifeſtant.

165. Oppon. 4. Aliqua ſunt maria, v. gr. mediterraneum, in quibus aut nullus, aut inſenſibilis tantum æſtus obſervatur, licet ea cum oceano communicent, in quo magni aquarum fluxus atque refluxus ſemper fiunt: hujuſce autem rei nulla in ſyſtemate lunari reddi poteſt ratio: cum tamen in novo ſyſtemate uno verbo ſolvatur difficultas, ſi dicas plurimas eſſe voragines in oceano, nullas vero in mari mediterraneo: paucas tandem in mari, ubi inſenſibiles ſunt fluxus, & refluxus.

Reſp.

Reſp. Hoc, & ſimilia alia argumenta potius probant, veram fluxuum cauſam aſſignare, rem eſſe prorſus deſperatam, quam voraginum ſententiam veritati eſſe conformem. Demus enim expoſitas hactenus ſententias eſſe falſas: perperam hinc voraginum veritatem deducemus. Deinde plurium fortaſſe voraginum, & ſcaturiginum veſtigia deprehenduntur in mediterraneo, quam in ampliſſimo mari atlantico ex oriente ab Europa, & Africa ad Americam uſque diffuſo: plures ſaltem in primo, quam in ſecundo agnoſcuntur: difficultatem igitur novum etiam non ſolvit ſyſtema.

§.

166. Quid igitur de celeberrimo hoc oceani phænomeno, atque phænomeni legibus dicendum? quænam totius rei cauſſa, quinam modus, quid peculiares fluxus, & peculiaria fluxuum accidentia a generalibus legibus diſcrepantia efficit? longe facilius tertium hoc caput quam priora duo expedies. Dico igitur, *Peculiares quorumdam marium fluxus, & fluxuum accidentia a voraginibus, a multiplici occultorum torrentium motu, a varia fundi diſpoſitione, a littorum anguſtiis, & ſitu pendent*.

167. Hæc propoſitio ab omnibus admittenda eſt, quodcumque teneant ſyſtema: certum quippe eſt, fluxum, & refluxum pro locorum, marium, & regionum diverſitate diverſis omnino affectionibus, & accidentibus eſſe ſubjectos, ut ex hiſtoria naturali luculenter probatur: plurimis enim in littoribus nullus eſt æſtus: in aliis fere eſt inſenſibilis; paululum alibi aſcendunt, & deſcendunt aquæ, inſigniter aliis in locis fere ſemper elevantur, & deprimuntur. Sunt etiam maria, & loca, in quibus aquæ non bis dumtaxat quotidie, ſed ſepties intumeſcunt, & detumeſcunt: alia in quibus & lente, & paululum in terras ingrediuntur; alia vero in quibus magno impetu per plures leucas ſeſe diffundunt, & vaſtiſſimum terræ tractum repente quaſi operiunt. Hæc utique ab alio præter aſſertas in propoſitione cauſſas provenire non poſſunt.

168. Circa duo prima capita, quæ totius rei fundum continent, quid non tenendum, facile, quid

ve-

vero tenendum, difficillimum ſtatuere. Quid alii de mirabilis hujuſce phænomeni cauſſa exiſtiment, & cum plauſu aliquo teneatur, aut ſupponatur, expoſui: ſi citra partium ſtudia, aut ſyſtematum præjudicia rem perpendas: quæſtio non eſt ſoluta, quæſita cauſſa adhuc deſideratur: utrum aliquid tandem in hæc influat luna, an tota potius rei cauſſa in noſtro exiſtat globo, definire non poſſumus: quod ſi ſyſtemati alicui addictus tuas ubique ideas, aut præjudicatam ſententiam quæras; eam tibi ex relatis opinionibus ſtatues, in quam tua te partium ſtudia flectent. Si cauſſam, ut puram hypotheſim conſiderare velis, quin rei veritatem aſſeras; Carteſii, aut Nevtoni explicationem ſuppone: ex utraque ſcilicet illa hypotheſi non pauca nitide exponuntur fluxuum accidentia: quod vero plura vorticibus, & attractioni opponantur rei phænomena; id te, ut parum etiam iis hypotheſibus fidas, monebit.

169. Nihil ego impræſentiarum de noviſſimo illo aliquorum recentiorum tentamine ad nodi hujuſce difficultatem ope electricitatis a ſole excitatæ ſolvendam ſuperaddo. Qui electricæ materiæ indolem, vires, proprietates, agendique leges calleat, & cum fluxuum, & refluxuum phænomenis diligenter conferat; non ſatis ille hæc cum materiæ illius indole cohærere animadvertet. Alioquin enim in univerſalem electriciſmum ſatis me pronum eſſe, ex Aſtronomia phyſica ediſces: res tamen eo tantum extendenda eſt, quo & analogia rerum, cauſæ & effectuum conſenſus, aliaque ſimilia argumenta philoſophantem mentem deducunt.

FINIS.

IN-

INDEX

TOMI VI.

GEOGRAPHIA PHYSICA

IN TRES PARTES DIVISA.

ASTRONOMICAM, HISTORICAM, PHYSICAM. pag. 3.
PRÆFATIO AD GEOGRAPHIAM. *ib.*
GEOGRAPHIÆ PARS PRIMA. 11

LECTIO I.

De globo Telluris mathematice accepto, illius figura, & magnitudine. 13
DEFIN. Terræ in multiplici ſenſu acceptæ. *ib.*
PROP. I. Terra, quam incolimus, eſt globus ad ſenſum, ſeu phyſice ſphæricus; geometrice tamen ſeu vere, & reapſe figuram habet irregularem. 15
PROP. II. PROBL. Quænam ſit vera, & realis figura Terræ, etſi in illa valles, & montes non eſſent, definire. 18.
PROP. III. Terræ figura verſus æquatorem elatior, verſus polos complanata eſſe videtur: ita tamen rem eſſe, aut figuram telluris eſſe regularem, demonſtratum hactenus non exiſtimo. 24
§. De Telluris dimenſione, atque magnitudine. 33
PROP. IV. PROBL. Lineam Meridianam invenire. 36
PROP. V. PBOBL. Meridiani Terræ gradum metiri. 37
PROP. VI. PROBL. Paralleli cujuſcumque in ſuperficie Telluris dati circumferentiam, graduum magnitudinem, & planum invenire. 40

LECTIO II.

De Geographica Telluris Latitudine, Proprietatibus, atque Phænomenis ad eam ſpectantibus, ſeu ex Telluris rotunditate ab Æquatore verſus polos pendentibus. 41
DEFIN. Latitudinis, duplex ejus ſpecies. 42

CO-

COROLLARIA I. & II. Circa locorum latitudines, quæ eædem ſunt, atque poli altitudines. 43
PROP. VII. PROBL. Data quacumque latitudine, aſſignare in Planiſphærio univerſali omnes civitates, & loca, quibus illa competit. 45
PROP. VIII. PROBL. Data quacumque civitate aut loco, aſſignare illius latitudinem. ib.
PROP. IX. PROBL. Data Civitate, aut loco quocumque in Charta Geographica, aſſignare illius horizontem, ſeu illa Telluris loca, quæ in ejus horizonte exiſtunt. 46

DE QUINQUE ZONIS.

DEFINITIONES Zonarum, earum deſcriptio, proprietates, & regiones ſub ſingulis poſitæ. 47
ZONÆ TORRIDÆ Proprietates, Regiones, & ſingularia earum accidentia. ib.
Pro Habitatoribus Zonarum temperatarum. 55
Pro Zonis frigidis. ib.
PROP. X. PROBL. Dato loco in Zona Torrida, invenire diem, quo ſol erit illi loco perpendicularis, ſeu per Zenith tranſibit. 56
PROP. XI. PROBL. Data quacumque anni die, aſſignare in charta Geographica omnia loca Zonæ Torridæ, quibus Sol erit eo die perpendicularis. 57
PROP. XII. PROBL. Dato loco in Zona temperata, aut etiam in frigidis (ſi tum temporis Sol iis oriatur, aut occidat), invenire, quot gradus Sol meridianus ab ejus Zenith diſtet. ib.
PROP. XIII. PROBL. Dato loco in Zona frigida invenire dies, quibus Sol in eo non apparet ſupra horizontem, aut etiam dies, quibus non occidit. 58
PROP. XIV. PROBL. Data latitudine Civitatis, & loco Solis in Eclyptica, invenire quantitatem diei. 59
PROP XV. PROBL. Tempus ſolare diurnum aut nocturnum in gradus convertere, & viciſſim gradus in tempus. 60.
PROP. XVI. PROBL. Dato loco quocumque in qualibet ex tribus Zonis, invenire diem longiſſimum. ib.
§. Diſtributio Anni tempeſtatum in ſingulis Zonis. 61
§. Initia, & ordo tempeſtatum in Torrida. 62
§. Initia, & ordo tempeſtatum in Zonis temperatis, & frigidis. 64
§. Phyſicus tempeſtatum ordo in aliquibus Zonæ Torridæ regionibus. 65

RE-

REGIONES Americæ in Torrida. ib.
REGIONES Africæ in Zona Torrida. 70
REGIONES Aſiæ in Zona Torrida. 71
§. CLIMATA. 73
TABULA CLIMATUM, Parallelus ultimus &c. 75

LECTIO III.

De longitudine Geographica, & phænomenis ad illam ſpectantibus, atque a Telluris rotunditate ab occidente in orientem pendentibus. 76
DEFIN. Longitudinis Terreſtris. 77
COROLLARIA Circa longitudinum initium, numerandi rationem, limitem, & alia hujuſmodi. 77. ad 80
PROP. XVII. Omnes incolæ, qui eumdem habent meridianum, eaſdem ſinguli horas numerant: v. gr. ſi eorum aliquibus ſit hora ſexta matutina; omnes reliqui eamdem horam numerant. 80
PROP. XVIII. Horarum differentia in duobus, aut pluribus Terræ locis æqualis eſt meridianorum differentiæ eorumdem locorum. 81
PROP. XIX. In qualibet diei, vel noctis hora eſt omnis hora relate ad diverſos orbis incolas. ib.
PROP. XX. PROL. Data hora diei vel noctis in dato terræ loco, invenire, quota hora ſit in quocumque alio Telluris loco. 82
PROP. XXI. Loca magis orientalia citius habent meridiem, mediam noctem, & alias quaſcumque horas matutinas, vel pomeridianas: citius iiſdem Sol, Luna, & reliqua aſtra oriuntur, & occidunt cæteris paribus, quam iis, qui magis ad occidentem exiſtunt. 83
PROP. XXII. Viciſſim etiam ſi major ſit eodem temporis momento horarum numerus in uno loco, quam in alio; orientalior erit primus, quam ſecundus locus; & eo magis ad orientem exiſtet, quo plures horas eodem tempore numeraverit. ib.
PROP. XXIII. Qui ad orientem pergit, breviores habet dies, citius illi Sol oritur, & occidit, citius habet meridiem & reliquas horas, quam is, qui in eodem loco ſemper exiſtit, aut ad occidentem pergit. Qui autem ad occaſum iter agit, longiores habet dies, tardius illi Sol oritur, & occidit &c. 84
PROP. XXIV. Qui terram totam ab occaſu in ortum circumiret; revolutione facta, diem integrum eſſet lucratus: qui

qui vero per occidentem circumnavigaret globum; diem integrum perdidiſſet. 85
PROP. XXV. Aliqua in Tellure loca exiſtere, opus eſt, quæ licet contigua ſint, & eamdem fere habeant longitudinem, & temporis horas; nihilominus tamen in ſuis Kalendariis per diem integrum differant &c. 87
PROP. XXVI. PROBL. Data hora in dato loco, invenire regiones omnes, in quibus ſit hora propoſita. ib.
PROP. XXVII. PROBL. Data quacumque longitudine, invenire omnia loca ſupra chartam, quibus illa convenit, & viciſſim &c. ib.
PROP. XXVIII. PROBL. Data hora, qua fiet eclypſis lunaris in data civitate, aut loco, horam invenire, qua fiet in alio quocumque meridiano dato, & utrum videnda illic ſit eclypſis. 88
PROP. XXIX. PROBL. Obſervata in duobus aut pluribus locis eadem lunari eclypſi, eorumdem locorum longitudinum differentiam agnoſcere. 89
PROP. XXX. PROBL. Data diſtantia loci a duobus jam cognitis, veram illius longitudinem, & latitudinem invenire: ſeu rationem conſtruendi chartas Geographicas tradere. ib.

LECTIO IV.

De Partibus ſuperficiei Terræ, & illius habitatoribus ad ſe invicem relatis: ſeu de regionum ſitu, & plagis, de diverſis Terræ habitatoribus, atque de illuminatione Telluris, & phænomenis inde pendentibus. 92
§. De Terræ Plagis. ib.
DEFIN. Amplitudinum. 93
PROP. XXXI. PROBL. Dato die, invenire plagam, ubi Sol oritur, aut occidit in dato loco. ib.
PROP. XXXII. PROBL. Dato ſupra Globum, aut Planiſphærium aliquo loco, poſitionem, ſeu plagas omnium mundi regionum relate ad eum locum invenire. 94
PROP. XXXIII. PROBL. Datis duobus locis ſupra Globum aut Planiſphærium, illorum diſtantiam in leucis, milliariis, aut etiam gradibus circuli maximi invenire. 95
§. De Telluris illuminatione, & Phænomenis inde pendentibus. 96
PROP. XXXIV. Sol illuminatione centrali minus, quam hemiſphærium illuminat; phyſice tamen illuminat hemiſphærium. ib.
PROP. XXXV. Præter hemiſphærium centralibus radiis illumina-

minatum, illuminat imperfecte Sol 15. aut 16. minuta, hoc eſt, faſciam 15. aut 16. minut. 97
COROL. Circa Diſcum, ſeu limitem illuminationis. ib.
PROP. XXXVI. PROBL. Data hora & die in dato loco, invenire centrum illuminationis ſupra Globum aut in Planiſphærio, & ubi tum temporis Sol oriatur, aut occidat. 98.
PROP. XXXVII. PROBL. Globum ita ſtatuere, ut eodem modo ſit poſitus, & illuminetur, ac Tellus; in quo proinde loca ipſa videas, ubi eſt meridies, naſcitur, aut occidit Sol, aut quæcumque diei hora data numeratur. 99
PROP. XXXVIII. PROBL. Dato die, invenire ſupra Globum, aut in Planiſphærio loca omnia, quibus tum primo Sol non oritur, aut occidit, & ubi tum temporis non oriatur, aut non occidat. 100
PROP. XXXIX. PROBL. Dato loco in Zona Frigida, invenire diem, in qua tum primo vel apparebit, vel occidet Sol. ib.
§. De Terræ Incolis, Antœcis, Periœcis, Heteroſciis &c. 101.
PROP. XL. PROBL. Dati cujuſcumque loci, ſeu incolæ antipodes invenire. 104
§. Aſcii, Amphiſcii, Periſcii &c. 107
QUÆS. Incidens. Unde in Americam, ſeu Novum orbem, & quonam tempore habitatores pervenerint? 108

GEOGRAPHIÆ

PARS SECUNDA.

HISTORICA. 117

§. Prima, & Generalis ſuperficiei terreſtris diviſio. ib.
§. Veteris Mundi partes. 122
§. America, ſeu novus Mundus. 125
§. De Inſulis. 126
Inſulæ mediocres, parvæ, minimæ, 128. ad 130
Peninſulæ celebriores, & Iſthmi. 131
Montes præcipui & ignivomi. 132. ad 136
Celebriores Metallorum Fodinæ. 137
§. Marium deſcriptio, & diverſa nomina. 139

GEO-

GEOGRAPHIÆ

PARS TERTIA.

PHYSICA.

LECTIO V.

De terreſtris noſtri globi, externarumque potiſſimum ejus ſuperficiei partium formatione, ſtructura, ordine, montium origine, altitudine, cauſſis. 142
ANNOT. HIST. 145
PROP. XLI. Relatæ Burneti, atque Voadvardi hypotheſes circa terreſtris globi geneſim atque formationem ſunt penitus arbitrariæ, & notis phyſicæ legibus contrariæ. 149
PROP. XLII. Primitiva telluris noſtræ, ſicut & aliorum mundanorum corporum conſtructio in peculiarem omnipotentis Dei legem referenda eſt. Id tamen eſſe naturalium cauſſarum &c. 153
SCHOL. Circa celebriorum Montium altitudinem. 160
QUÆS. Qualis ſit natura, & origo oſtrearum, & conchyliorum in mediterraneis locis. 161
PROP. XLIII. Oſtreæ, & Conchylia in mediterraneis locis paſſim inventa, majorem partem ad regnum animale ſpectant, ſuntque veræ piſcium exuviæ. 163
PROP. XLIV. Expoſita illa continentis in mare, & maris in continentem tranſmutatio neque eſt integra relati effectus cauſſa, neque probari poteſt vera. 164
PROP. XLV. Subterranea conchyliorum congeries, aut ſtrata ab eo non ſunt, quod montes ipſis, atque terræ omnes maris fundus olim extiterint, opeque ignis ſubterranei ſurſum fuerint eructatione diſploſa. 168
PROP. XLVI. Piſces, oſtreæ, & conchylia ſupra telluris ſuperficiem exiſtentia in lapides immutata maximam partem diluvii univerſalis effectus exiſtunt. 171
PROP. XLVII. Conchyliorum, & Oſtreorum ſtrata, quæ profunde ſub terra exiſtunt, proveniunt partim a mari, &c. 174
QUÆS. Incidens. Veritas univerſalis Diluvii. 175
QUÆS. Incidens. Unde, & qua ratione univerſam Telluris ſuperficiem aquæ operuerint. 181
QUÆS. Incidens. De colore Æthiopico. 186

LECTIO VI.

De Interiore Telluris ſtructura, potiſſimum vero de Igne ſubterraneo, Terræmotu, & obiter de novis Inſulis, lacubus. 191
PROP. XLVIII. Montium ardentium Ignes ab igne centrali non proveniunt, ſed a ſtratis bituminoſis &c. atque etiam a materia electrica. 192
§. De Terræmotibus DEFIN. 197
PROP. XLIX. Terræmotus ex ſulphureis bituminoſis, & aliis materiis inflammabilibus ſubterraneis fermentatione, aut alia quacumque ratione accenſis, & in liberum aerem proſilire conantibus enaſcuntur: potiſſima tamen eorum cauſa eſt materia electrica in terreſtri globo &c. 198
COROL. I. II. III. IV. V. VI. VII. Circa effectus & phænomena quamplurima terræmotuum. 204. ad 207
SCHOL. Notabiliores aliquot Terræmotus. 208
§. ADNOT. HIST. Terræmotuum Luſitaniæ an. 1755. 210
§. De Novis Inſulis, & Lacubus. 214

LECTIO VII.

De Interiori Terræ ſubſtantia, Foſſilibus, & Mineralibus. 216.
§. Multiplex Terræ ſpecies. DEFIN. 217
§. Multiplex ſuccorum, & Salium genus. 219
SAL commune, VITRIOLUM, ALUMEN, NITRUM, SAL Ammoniacum, & Tartari, Minerales oleoſi, SULPHUR, BITUMEN. 220. ad 232
SUCCINUM, ſeu ELECTRUM. 233

LECTIO VIII.

De Metallis, Semimetallis, eorum natura, geneſi, diſcrimine, numero, qualitatibus, & id genus aliis. 238
PROP. L. Aurum, Argentum, & reliqua metalla videntur eſſe ſubſtantiæ ſimplices &c. vel ſi ſolo partium mechaniſmo differunt, is ille eſt, quem nullæ cauſæ ſecundæ mutare poſſint. 240
COROL. I. II. III. IV. Circa metallorum mechaniſmum, auri fodinas &c. 242
CHRYSOPÆIA. 244
PROP. LI. Metalla nequeunt in ſe invicem tranſmutari: nel-

nullaque proinde eſt Chryſopœia, aut lapis philoſophicus &c. 246
§. De ſingulis Metallis in particulari. 254

LECTIO IX.

De multiplici lapidum ſpecie, & natura. 264
PROP. LII. Lapides generatim omnes ex fluida materia paulatim intra terram formantur & concreſcunt. *ib.*
§. Plantarum, & Animalium petrificatio exponitur. 268
§. Variæ lapidum ſpecies recenſentur. 270
§. Lapides pretioſi. 272

DISSERTATIO

DE MAGNETE.

LECTIO X.

De Magnetis natura, proprietatibus, Phænomenis. 278
DEFIN. Proprietatum Magnetis. *ib.*
ANNOT. HIST. 279
§. Obſervationes, & Experimenta circa vim Attrahendi. 282.
§. Obſervationes, & experimenta circa directionem & inclinationem Magnetis. 287
§. Experimenta, & Obſervationes circa declinationem. 290
§. Experimenta, & obſervationes Magnetis ad Telluris globum relati. 292
§. Experimenta, & Obſervationes circa virium communicationem, augmentum, deſtructionemque ſpectantes. 295
§. PROPOSITIONES ex dictis deducendæ. 302
PROP. LIII. Globus Telluris eſt proprie dictus Magnes. 303.
COROL. I. II. III. Circa effectus magnetiſmi Terræ. 306
PROP. LIV. Neque magnetes proprie dicti, neque Tellus in omnibus ſuis partibus æqualem habent vim attrahendi. 309.
COROL. I. II. III. Circa alia virium magneticarum munia, &c. *ib.*
PROP. LV. Maxima vis magnetica reſidet in polis, vel potius agit, eaque cauſa eſt inclinationis Magnetum. 311
PROP. LVI. Vis magnetica a magnete in orbem circa illum diffunditur, & per omnia corpora (dempto ferro) liberrime tranſit. 312

COROL. Circa atmoſphæram magnetum. 313
PROP. LVII. Vis magnetica intra ſphæram activitatis cujuſcumque magnetis decreſcit in ratione inverſa quadratorum diſtantiæ a magnete. 314
COROL. I. II. III. Circa incrementum, & decrementum virium magneticarum. 315
PROP. LVIII. Magnes, dum ferrum ad ſe trahit, repellit, aut ſecundum directionem aliquam diſponit, aliquid vere, & phyſice agit, tamquam vera cauſa. 317
PROP. LIX. Vis magnetica non eſt aliquid immateriale, qualitatis, virium, aut ſympathiæ nomine donatum; ſed eſt aliquid ſubſtantiale mechanicum &c. 318
ADNOT. HIST. 321
PROP. LX. PROBL. Virium magneticarum mechanicam cauſam, atque explicationem aliquam invenire. 323
§. Alia magnetis phænomena explicata. 332
§. De linea declinationis experte. 336

HYDROMETRIA PHYSICA

SEU

DE ELEMENTO AQUÆ.

LECTIO I.

De Elemento, ſeu de natura Aquæ in communi. 338
PROP. I. Aquæ particulæ ſunt ad motum valde expeditæ, & habiles. 339
PROP. II. Probabile quidem eſt, eam figuram ad ſphæricam accedere, ſphæricam tamen perfectam non eſſe. ib.
PROP. III. Aqueæ particulæ ſunt ſubtiliſſimæ; aereis etiam ſubtiliores, ſed tamen multo ſolidiores. 341
PROP. IV. Ipſæ præterea aquæ particulæ poroſæ eſſe videntur &c. 342
PROP. V. Aqua pura, & in ſe ſpectata, non eſt potius frigida, quam calida. ib.
PROP. VI. Aqua calida, cæteris paribus, magis liquida eſt, quam frigida, & quo calidior fuerit, eo magis erit fluida. 343
PROP. VII. Aqua ex particulis duriſſimis componitur, & compreſſioni maxime reſiſtit. 345
PHÆNOMENA particularia & utilia circa multiplicem aquæ ſpeciem, ejus puritatem, diſcrimen, ebullitionem, vim

vim ſolvendi, reſolutionem in vapores, rarefactionem, ſalubritatem, & alia hujuſmodi. 346

LECTIO II.

De Mari, ejus ſalſedine, profunditate, & id genus aliis. 354.
ADNOT. HIST. ib.
OBSERVATIONES circa maris fundum, ſalſedinem, & alia. 355
PROP. VIII. Maris ſalſedo ex variis ſalis fodinis in ejus fundo exiſtentibus non provenit: eæ tamen fodinæ amarulentiam aliquantulum augent. 356
PROP. IX. Maris ſalſedo eſt mari ipſi coæva &c. 358
PHÆNOMENA ſcitu digna circa depurationem aquæ marinæ a ſale. 359
Inæqualem marium ſalſedinem. 360
Subterraneam marium communicationem. 361
Aquæ marinæ dulcedinem ad magnorum fluminum oſtia. ib.
Putrefactionem, & purificationem aquæ in doliis contentæ. 364.
Maris in continentem, & a continenti receſſum. ib.
Multiplicem marium motum, Oceani profunditatem, & fundi inæqualitatem. 365
Marium amplitudinem cum continenti comparatam atque alia hujuſmodi. 368

LECTIO III.

De Fontium origine, & quorumdam proprietatibus. 369
ADNOT. HIST. 370
PROP. X. Ii omnes fontes, torrentes, aut fluvii, qui hyberno ſolum tempore, primo vere aut æſtate fluunt, aquis pluviis originem ſuam debent: idem dico &c. 371
PROP. XI. Omnes fontes, & flumina ab aquis pluviis originem ducunt. 372
ARGUMENTA Oppoſita. 386
COROLLARIA ex dictis. 399
§. CURIOSA aliqua Fontium Phænomena. 400
Æſtate ſolum fluentes. ibid.
Fontes intermittentes. ib.
Fontes ſalſedinem marinam habentes. 401
Fontes bituminoſi, petrificantes &c. ib.
De Thermis & aquis mineralibus. 405

LECTIO IV.

De Æſtibus Marinis, ſeu de Fluxu, & Refluxu Maris. 408.
DEFIN. Fluxum &c. 408
OBSERVATIONES circa fluxuum phænomena, & accidentia. ib.
ADNON. HIST. Nevtonis opinio. 410
§. Carteſii Sententia. 413
§. Syſtema Ingurgitationum, & Exgurgitationum. 416
PROP. XII. Fluxus, & Refluxus aquarum, omniaque illorum phænomena fieri, & explicari per aquarum fermentationem &c. res eſt valde obſcura; neque tamen falſitatis convinci poteſt. 417
PROP. XIII. Poſito Attractionis Kepleri, & Nevtoni ſyſtemate, non pauca nitide conſequuntur fluxuum, & refluxuum phænomena &c. 418

Finis Tomi Sexti.

ER-

ERRORES VOLUMINIS VI.

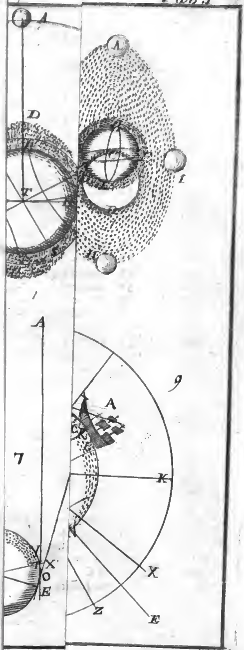
			ERROR	CORRECTIO
pag. 14	linea	37	præcipuum	principium
18		36	quod	quoad
19		35	tuam	quam
22		29	ad æquatore	ad æquatorem
29		30	æqualis æqualitatis	æqualis: atque æqualitatis
30		35	falfæ	falſæ
31		5	inficiaret	inficiarer
ib.		7	ſcientiam	ſentiam
44		14	proli	poli
46		3	vg. Si	vg. X
58		30	felicitatis	facilitatis
73		20	certo	certa
78		42	(fig. 1.)	(fig. 21.)
80		40	ſola	ſole
93		41	contiqua	contigua
97		32	(fig. 7.)	(fig. 6.)
101		43	aquæ	æque
126		22	laſitani	luſitani
130		43	ſopra	ſupra
135		30	hac	hæc
146		3	effecit hiſce	effecit. Hiſce
148		20	fera	fere
150		31	probabilius	probabilibus
155		30	exiſtere	extitere
157		23	prætercam	præterea
175		31	aggreſſus	aggeſtus
179		25	moleſtiam	moleſtam
182		23	impedienti	impendenti
185		1	interhi	interni
189		13	eadem	eodem
194		20	denotat, mons	detonat mons,
201		32	illum	illud
207		11	diſtringit	diffringit
210		23	inſpiratum	inſperatum
223		40	poloniæ	quæ ſunt
246		39	egregati	ſegregati
247		43	meundum	mundum
255		20	problemate	problemata
ib.		34	Quænam	Quanam

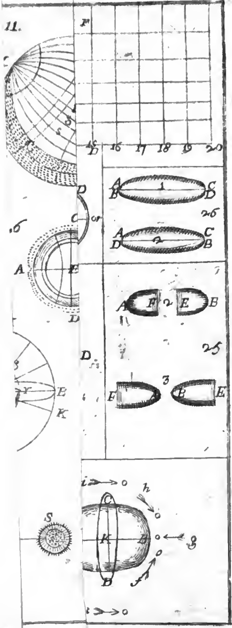
pag.

		ERROR	CORRECTIO
pag. 257	linea 11	gratiam	græciam
262	33	animalium ... ingreditur	animalium tamen, & præcipue ..... non ingreditur
273	20	vivacitatem	vivacitate
280	6	diuntur	dicuntur
280	32	ſeu formæ	*deleatur*
284	14	exhametros	hexametros
288	10	converiuntur	convertuntur
ib.	32	fig. 30.	fig. 25. n. 3.
293	9	quampſurimis	quamplurimis
294	19	meridianis	a meridianis
297	31	idemmet	iidemmet
307	37	intelliguntur	intelligunt
310	26	fig. 21.	fig. 17.
321	38	comprehenſi	comprehenſæ
324	31	humanas	hamatas
337	26	puplici	duplici
340	11	ſecundum	ſecundam
342	11	Aquas	Aqueas
346	31	aliocum	aliorum
351	30	expendendi	expandendi
352	21	fugere	ſugere
360	6	æquationis	aquationis
375	4	OS	os
381	30	nulla ulla	nulla
388	3	vere	vero
399	44	ſucceſſionibus	ſuccuſſionibus
417	30	ſententiam	ſententia
425	31	ad modum	admodum
403	3	aquarum	aquas
ib.	6	ed	ex
ib.	13	vertens	vertentes
409	4	afluxus ... refluxit	a fluxus .... refluit
410	25	aquarum	aquæ
ib.	27	probabilius	probabilibus
411	22	ſalſem	ſaltem
412	15	GE	GF
416	29	ex-Jeſuita	Jeſuita

A01 1453393

Tab. I





Digitized by Google

Digitized by Google

Google